

TI-Nspire™ CX CAS

Manual de Referência

Informações importantes

Excepto se indicado expressamente na Licença que acompanha um programa, Texas Instruments não dá garantia, explícita ou implícita, incluindo mas não se limitando a quaisquer garantias de comercialização e adequação a um fim particular, relativamente a quaisquer programas ou materiais de documentação e disponibiliza estes materiais unicamente numa base “tal qual”. Em nenhum caso, a Texas Instruments será responsável perante alguém por danos especiais, colaterais, incidentais, ou consequenciais em ligação com a ou provenientes da compra ou utilização destas matérias, e a responsabilidade única e exclusiva da Texas Instruments, independentemente da forma de actuação, não excederá a quantia estabelecida na licença do programa. Além disso, a Texas Instruments não será responsável por qualquer queixa de qualquer tipo apresentada contra a utilização destes materiais por terceiros.

© 2021 Texas Instruments Incorporated

Os produtos reais podem variar ligeiramente das imagens fornecidas.

Índice

| | |
|---|------------|
| Modelos de expressão | 1 |
| Lista alfabética | 8 |
| A | 8 |
| B | 17 |
| C | 21 |
| D | 47 |
| E | 61 |
| F | 72 |
| G | 82 |
| I | 93 |
| L | 102 |
| M | 119 |
| N | 127 |
| O | 137 |
| P | 140 |
| Q | 150 |
| R | 153 |
| S | 168 |
| T | 196 |
| U | 212 |
| V | 213 |
| W | 214 |
| X | 216 |
| Z | 217 |
| Símbolos | 226 |
| TI-Nspire™ CX II - Comandos de desenho | 253 |
| Programação de gráficos | 253 |
| Ecrã de gráficos | 253 |
| Vista e definições padrão | 254 |
| Mensagens de erro no ecrã de gráficos | 255 |
| Comandos inválidos no modo de gráficos | 255 |
| C | 256 |
| D | 257 |
| F | 260 |
| G | 262 |
| P | 263 |
| S | 265 |
| U | 267 |

| | |
|--|------------|
| Elementos (nulos) vazios | 268 |
| Atalhos para introduzir expressões matemáticas | 270 |
| Hierarquia do EOS™ (Equation Operating System) | 272 |
| TI-Nspire CX II - Funcionalidades de programação TI-Basic | 274 |
| Recuos automáticos no Editor de Programação | 274 |
| Mensagens de erro melhoradas para TI-Basic | 274 |
| Constantes e valores | 277 |
| Mensagens e códigos de erros | 278 |
| Códigos de aviso e mensagens | 287 |
| Informações gerais | 289 |
| Ajuda online | 289 |
| Contacte a assistência técnica da TI | 289 |
| Informações da Assistência e Garantia | 289 |
| Índice remissivo | 290 |

Modelos de expressão

Os modelos de expressão oferecem uma forma simples para introduzir expressões matemáticas em notação matemática padronizada. Quando introduzir um modelo, aparece na linha de entrada com pequenos blocos em posições em que pode introduzir elementos. Um cursor mostra o elemento que pode introduzir.

Utilize as teclas de setas ou prima  para mover o cursor para a posição de cada elemento e escreva um valor ou uma expressão para o elemento. Prima  ou  para avaliar a expressão.

Modelo de fracção

Teclas  



Nota: Consulte também / (dividir), página 228.

Exemplo:

$$\frac{12}{8 \cdot 2} \qquad \frac{3}{4}$$

Modelo de expoente

Tecla 



Nota: Escreva o primeiro valor, prima  e, em seguida, escreva o expoente. Para colocar o cursor na base, prima a seta direita ().

Nota: Consulte também ^ (potência), página 229.

Exemplo:

$$2^3 \qquad 8$$

Modelo de raiz quadrada

Teclas  



Nota: Consulte também $\sqrt{\quad}$ (raiz quadrada), página 239.

Exemplo:

$$\sqrt{4} \qquad 2$$
$$\sqrt{\{9,a,4\}} \qquad \{3,\sqrt{a},2\}$$

Modelo de raiz de índice N

Teclas $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{\wedge}$

$\boxed{\sqrt{\quad}}$

$\sqrt{\quad}$ **Nota:** Consulte também **raiz()**, página 165.

Exemplo:

$$\sqrt[3]{8} \quad 2$$
$$\sqrt[3]{\{8,27,b\}} \quad \left\{ 2,3,b^{\frac{1}{3}} \right\}$$

Modelo de expoente e

Tecla $\boxed{e^x}$

e^{\quad}

Exponencial natural e elevado à potência

Nota: Consulte também **e ^()**, página 61.

Exemplo:

$$e^1 \quad e$$
$$e^1 \quad 2.71828182846$$

Modelo de log

Teclas $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{10^x}$

$\log_{\quad}(\quad)$

Calcule o log para uma base especificada. Para uma predefinição de base 10, omite a base.

Nota: Consulte também **log()**, página 114.

Exemplo:

$$\log_{\quad}(2.) \quad 0.5$$

Modelo de Função por ramos (2 ramos)

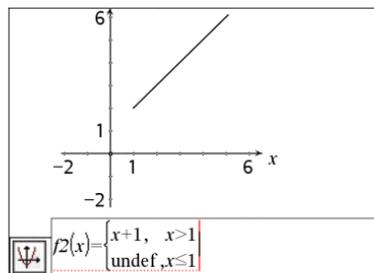
Catálogo $\boxed{\left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right\}}$

$\left\{ \begin{array}{l} \end{array} \right\}$

Permite criar expressões e condições para uma função por ramos de 2 ramos. Para adicionar um ramo, clique no modelo e repita o modelo.

Nota: Consulte também **piecewise()**, página 141.

Exemplo:



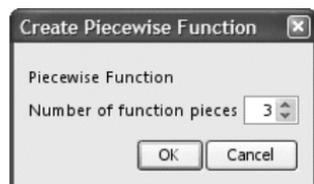
Modelo de Função por ramos (N ramos)

Catálogo > 

Permite criar expressões e condições para uma função por ramos de N -ramos. Para adicionar um ramo, clique no modelo e repita o modelo.

Exemplo:

Consulte o exemplo para o modelo de Função por ramos (2 ramos).



Nota: Consulte também `piecewise()`, página 141.

Modelo do sistema de 2 equações

Catálogo > 



Cria um sistema de duas equações. Para adicionar uma linha a um sistema existente, clique no modelo e repita o modelo.

Exemplo:

$$\text{solve}\left(\begin{cases} x+y=0 \\ x-y=5 \end{cases}, x, y\right) \quad x=\frac{5}{2} \text{ and } y=-\frac{5}{2}$$

$$\text{solve}\left(\begin{cases} y=x^2-2 \\ x+2, y=-1 \end{cases}, x, y\right) \\ x=-\frac{3}{2} \text{ and } y=\frac{1}{4} \text{ or } x=1 \text{ and } y=-1$$

Nota: Consulte também `sistema()`, página 195.

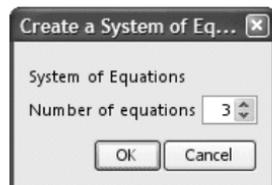
Modelo do sistema de N equações

Catálogo > 

Permite criar um sistema de N equações. Pede N .

Exemplo:

Consulte o exemplo do modelo do sistema de equações (2 equações).



Nota: Consulte também `sistema()`, página 195.

Modelo do valor absoluto

Catálogo 

 **Nota:** Consulte também `abs()`, página 8.

Exemplo:

$$\left\{ \left| 2, -3, 4, -4^3 \right| \right\} \quad \left\{ 2, 3, 4, 64 \right\}$$

Modelo gg°mm'ss.ss''

Catálogo 

 °' ''

Permite introduzir ângulos na forma **gg° mm' ss.ss''**, em que **gg** é o número de graus decimais, **mm** é o número de minutos e **ss.ss** é o número de segundos.

Exemplo:

$$30^{\circ}15'10'' \quad \frac{10891 \cdot \pi}{64800}$$

Modelo da matriz (2 x 2)

Catálogo 

 $\begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix}$

Cria uma matriz 2 x 2.

Exemplo:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot a \quad \begin{bmatrix} a & 2 \cdot a \\ 3 \cdot a & 4 \cdot a \end{bmatrix}$$

Modelo da matriz (1 x 2)

Catálogo 

 $\begin{bmatrix} \square & \square \end{bmatrix}$

Exemplo:

$$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 3 & 4 \end{bmatrix}) \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

Modelo da matriz (2 x 1)

Catálogo 

 $\begin{bmatrix} \square \\ \square \end{bmatrix}$

Exemplo:

$$\begin{bmatrix} 5 \\ 8 \end{bmatrix} \cdot 0.01 \quad \begin{bmatrix} 0.05 \\ 0.08 \end{bmatrix}$$

Modelo da matriz (m x n)

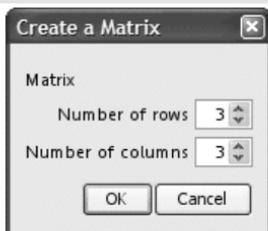
Catálogo 

O modelo aparece depois de lhe ser pedido para especificar o número de linhas e colunas.

Exemplo:

Modelo da matriz (m x n)

Catálogo > 



$$\text{diag} \begin{pmatrix} 4 & 2 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{pmatrix} \quad [4 \ 2 \ 9]$$

Nota: Se criar uma matriz com um grande número de linhas e colunas, pode demorar alguns momentos a aparecer.

Modelo da soma (Σ)

Catálogo > 

$$\sum_{i=0}^{} (i)$$

Exemplo:

$$\sum_{n=3}^7 (n) \quad 25$$

Nota: Consulte também $\Sigma()$ (**sumSeq**), página 241.

Modelo do produto (Π)

Catálogo > 

$$\prod_{i=0}^{} (i)$$

Exemplo:

$$\prod_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n}\right) \quad \frac{1}{120}$$

Nota: Consulte também $\Pi()$ (**prodSeq**), página 240.

Modelo da primeira derivada

Catálogo > 

$$\frac{d}{dx} (x)$$

Exemplo:

Pode também utilizar o modelo da primeira derivada para calcular a primeira derivada num ponto.

Modelo da primeira derivada

Catálogo > 

Nota: Consulte também **d()** (derivada), página 237.

$$\frac{d}{dx}(x^3) \quad 3 \cdot x^2$$

$$\frac{d}{dx}(x^3)|_{x=3} \quad 27$$

Modelo da segunda derivada

Catálogo > 

$$\frac{d^2}{dx^2}(x^3)$$

Exemplo:

$$\frac{d^2}{dx^2}(x^3) \quad 6 \cdot x$$

Pode também utilizar o modelo da segunda derivada para calcular a segunda derivada num ponto.

$$\frac{d^2}{dx^2}(x^3)|_{x=3} \quad 18$$

Nota: Consulte também **d()** (derivada), página 237.

Modelo da derivada de índice N

Catálogo > 

$$\frac{d^N}{dx^N}(x^3)$$

Exemplo:

$$\frac{d^3}{dx^3}(x^3)|_{x=3} \quad 6$$

Pode utilizar o modelo da n-ésima derivada para calcular a derivada de ordem n.

Nota: Consulte também **d()** (derivada), página 237.

Modelo do integral definido

Catálogo > 

$$\int_a^b f(x) dx$$

Exemplo:

$$\int_a^b x^2 dx \quad \frac{b^3}{3} - \frac{a^3}{3}$$

Nota: Consulte também **∫()** integral(), página 226.

Modelo do integral indefinido

Catálogo > 

$$\int \square d\square$$

Exemplo:

$$\int x^2 dx \quad \frac{x^3}{3}$$

Nota: Consulte também `f()` `integral()`, página 226.

Modelo do limite

Catálogo > 

$$\lim \left(\square \right)$$

$$\square \rightarrow \square$$

Exemplo:

$$\lim_{x \rightarrow 5} (2 \cdot x + 3) \quad 13$$

Utilize - ou (-) para o limite esquerdo.

Utilize + para o limite direito.

Nota: Consulte também `limit()`, página 104.

Lista alfabética

Os itens cujos nomes não sejam alfabéticos (como +, !, e >) são listados no fim desta secção, começando (página 226). Salvo indicação em contrário, todos os exemplos desta secção foram efectuados no modo de reinicialização predefinido e todas as variáveis são assumidas como indefinidas.

A

abs()

Catálogo > 

abs(*Expr I*) ⇒ expressão

abs(*Listal*) ⇒ lista

abs(*Matriz I*) ⇒ matriz

Devolve o valor absoluto do argumento.

Nota: Consulte também **Modelo do valor absoluto**, página 4.

Se o argumento for um número complexo, devolve o módulo do número.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais.

| | |
|--|---|
| $\left \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3} \right\} \right $ | $\left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3} \right\}$ |
| $ 2-3 \cdot i $ | $\sqrt{13}$ |
| $ z $ | $ z $ |
| $ x+y \cdot i $ | $\sqrt{x^2+y^2}$ |

amortTbl()

Catálogo > 

amortTbl(*NPmt*, *N*, *I*, *PV*, [*Pmt*], [*FV*], [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*], [*ValorArredondado*]) ⇒ matriz

Função de amortização que devolve uma matriz como uma tabela de amortização para um conjunto de argumentos TVM.

NPmt é o número de pagamentos a incluir na tabela. A tabela começa com o primeiro pagamento.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210.

- Se omitir *Pmt*, predefine-se para *Pmt* = **tvmPmt** (*N*, *I*, *PV*, *FV*, *PpY*, *CpY*, *PmtAt*).
- Se omitir *FV*, predefine-se para *FV* = 0.
- As predefinições para *PpY*, *CpY* e *PmtAt*

amortTbl(12,60,10,5000,,,12,12)

| | | | |
|----|--------|--------|---------|
| 0 | 0. | 0. | 5000. |
| 1 | -41.67 | -64.57 | 4935.43 |
| 2 | -41.13 | -65.11 | 4870.32 |
| 3 | -40.59 | -65.65 | 4804.67 |
| 4 | -40.04 | -66.2 | 4738.47 |
| 5 | -39.49 | -66.75 | 4671.72 |
| 6 | -38.93 | -67.31 | 4604.41 |
| 7 | -38.37 | -67.87 | 4536.54 |
| 8 | -37.8 | -68.44 | 4468.1 |
| 9 | -37.23 | -69.01 | 4399.09 |
| 10 | -36.66 | -69.58 | 4329.51 |
| 11 | -36.08 | -70.16 | 4259.35 |
| 12 | -35.49 | -70.75 | 4188.6 |

são iguais às predefinições para as funções TVM.

ValorArredondado especifica o número de casas decimais para arredondamento. Predefinição=2.

As colunas da matriz de resultados são por esta ordem: Número de pagamentos, montante pago para juros, montante para capital e saldo.

O saldo apresentado na linha n é o saldo após o pagamento n .

Pode utilizar a matriz de saída como entrada para as outras funções de amortização Σ **Int()** e Σ **Prn()**, página 241 e **bal()**, página 17.

and

ExprBooleana1 and ExprBooleana2
⇒*Expressão booleana*

ListaBooleana1 and ListaBooleana2
⇒*Lista booleana*

MatrizBooleana1 and MatrizBooleana2
⇒*Matriz booleana*

Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da entrada original.

Inteiro1 and Inteiro2 ⇒*número inteiro*

Compara dois números inteiros reais bit a bit com uma operação **and**. Internamente, ambos os números inteiros são convertidos para números binários de 64 bits assinados. Quando os bits correspondentes forem comparados, o resultado é 1 se ambos os bits forem 1; caso contrário, o resultado é 0. O valor devolvido representa os resultados dos bits e aparece de acordo com o modo base.

| | |
|---|--------------------------|
| $x \geq 3$ and $x \geq 4$ | $x \geq 4$ |
| $\{x \geq 3, x \leq 0\}$ and $\{x \geq 4, x \leq 2\}$ | $\{x \geq 4, x \leq 2\}$ |

No modo base Hex:

| | |
|--------------------|--------|
| 0h7AC36 and 0h3D5F | 0h2C16 |
|--------------------|--------|

Importante: Zero, não a letra O.

No modo base Bin:

| | |
|--------------------|-------|
| 0b100101 and 0b100 | 0b100 |
|--------------------|-------|

No modo base Dec:

| | |
|--------------|---|
| 37 and 0b100 | 4 |
|--------------|---|

Pode introduzir os números inteiros em qualquer base numérica. Para uma entrada binária ou hexadecimal, tem de utilizar o prefixo 0b ou 0h, respectivamente. Sem um prefixo, os números inteiros são tratados como decimais (base 10).

Se introduzir um número inteiro decimal muito grande para uma forma binária de 64 bits assinada, é utilizada uma operação de módulo simétrico para colocar o valor no intervalo adequado.

Nota: Uma entrada binária pode ter até 64 dígitos (não contando com o prefixo 0b). Uma entrada hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

angle()

angle(Expr1) ⇒ expressão

Devolve o ângulo do argumento, interpretando o argumento como um número complexo.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais.

No modo de ângulo Graus:

$$\text{angle}(0+2\cdot i) \quad 90$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$\text{angle}(0+3\cdot i) \quad 100$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{angle}(1+i) \quad \frac{\pi}{4}$$

$$\text{angle}(z) \quad \frac{-\pi \cdot (\text{sign}(z)-1)}{2}$$

$$\text{angle}(x+i\cdot y) \quad \frac{\pi \cdot \text{sign}(y)}{2} - \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$$

$$\text{angle}\left(\left\{1+2\cdot i, 3+0\cdot i, 0-4\cdot i\right\}\right) \quad \left\{\frac{\pi}{2}, \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right), 0, \frac{-\pi}{2}\right\}$$

angle(Lista1) ⇒ lista

angle(Matriz1) ⇒ matriz

Devolve uma lista ou matriz de ângulos dos elementos em *Lista1* ou *Matriz1*, interpretando cada elemento como um número complexo que representa um ponto de coordenada rectangular bidimensional.

ANOVA *Lista1, Lista2* [, *Lista3, ..., Lista20*][, *Marcador*]

Efectua uma análise de variação de uma via para comparar as médias de 2 a 20 populações. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Marcador =0 para Dados, *Marcador* =1 para Estatística

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.F | Valor da estatística F |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade dos grupos |
| stat.SS | Soma dos quadrados dos grupos |
| stat.MS | Quadrados médios para os grupos |
| stat.dfError | Graus de liberdade dos erros |
| stat.SSError | Soma dos quadrados dos erros |
| stat.MSError | Quadrado médio para os erros |
| stat.sp | Desvio padrão associado |
| stat.xbarlist | Média da entrada das listas |
| stat.CLowerList | Intervalos de confiança de 95% para a média de cada lista de entrada |
| stat.CUpperList | Intervalos de confiança de 95% para a média de cada lista de entrada |

ANOVA2way

ANOVA2way *Lista1, Lista2* [, *Lista3, ..., Lista10*][, *LinhaNiv*]

Calcula uma análise de variação bidireccional através da comparação das médias de 2 a 10 populações. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

LinhaNiv=0 para Bloco

$LinhaNiv=2,3,\dots,Len-1$, para Dois fatores,
em que Len =comprimento
 $(Lista1)$ =comprimento($Lista2$) = ... =
comprimento($Lista10$) e $Len / LinhaNiv \in \mathbb{E}$
{2,3,...}

Saídas: Design do bloco

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.F | F estatística do factor da coluna |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade do factor da coluna |
| stat.SS | Soma dos quadrados do factor da coluna |
| stat.MS | Quadrados médios para o factor da coluna |
| stat.F Bloco | F estatística para o factor |
| stat.PValBlock | Menor probabilidade de rejeição da hipótese nula |
| stat.dfBlock | Graus de liberdade para factor |
| stat.SSBlock | Soma dos quadrados para o factor |
| stat.MSBlock | Quadrados médios para o factor |
| stat.dfError | Graus de liberdade dos erros |
| stat.SSError | Soma dos quadrados dos erros |
| stat.MSError | Quadrados médios para os erros |
| stat.s | Desvio padrão do erro |

Saídas do factor da coluna

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat.F col | F estatística do factor da coluna |
| stat.PValCol | Valor da probabilidade do factor da coluna |
| stat.dfCol | Graus de liberdade do factor da coluna |
| stat.SSCol | Soma dos quadrados do factor da coluna |
| stat.MSCol | Quadrados médios para o factor da coluna |

Saídas do factor da linha

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.FLinha | F estatística do factor da linha |
| stat.PValRow | Valor da probabilidade do factor da linha |
| stat.dfRow | Graus de liberdade do factor da linha |
| stat.SSRow | Soma dos quadrados do factor da linha |
| stat.MSRow | Quadrados médios para o factor da linha |

Saídas de interacção

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--------------------------------------|
| stat.FInteragir | F estatística da interacção |
| stat.PValInteract | Valor da probabilidade da interacção |
| stat.dfInteract | Graus de liberdade da interacção |
| stat.SSInteract | Soma de quadrados da interacção |
| stat.MSInteract | Quadrados médios para interacção |

Saídas de erros

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--------------------------------|
| stat.dfError | Graus de liberdade dos erros |
| stat.SSError | Soma dos quadrados dos erros |
| stat.MSError | Quadrados médios para os erros |
| s | Desvio padrão do erro |

| Ans | Teclas | ctrl | (-) |
|--|--------|------|-----|
| Ans ⇒ <i>valor</i> | 56 | | 56 |
| Devolve o resultado da expressão avaliada mais recentemente. | 56+4 | | 60 |
| | 60+4 | | 64 |

approx()

Catálogo >

approx(Expr1) ⇒ expressão

Devolve a avaliação do argumentos como uma expressão com valores decimais, quando possível, independentemente do modo **Auto** ou **Aproximado** actual.

Isto é equivalente a introduzir o argumento e a introduzir .

approx(Lista1) ⇒ lista**approx(Matriz1)** ⇒ matriz

Devolve uma lista ou uma *matriz* em que cada elemento foi avaliado para um valor decimal, quando possível.

| | |
|---|---------------------|
| $\text{approx}\left(\frac{1}{3}\right)$ | 0.333333 |
| $\text{approx}\left(\left\{\frac{1}{3}, \frac{1}{9}\right\}\right)$ | {0.333333,0.111111} |
| $\text{approx}\left(\{\sin(\pi), \cos(\pi)\}\right)$ | {0,-1} |
| $\text{approx}\left(\left[\sqrt{2}, \sqrt{3}\right]\right)$ | [1.41421 1.73205] |
| $\text{approx}\left(\left[\frac{1}{3}, \frac{1}{9}\right]\right)$ | [0.333333 0.111111] |
| $\text{approx}\left(\{\sin(\pi), \cos(\pi)\}\right)$ | {0,-1} |
| $\text{approx}\left(\left[\sqrt{2}, \sqrt{3}\right]\right)$ | [1.41421 1.73205] |

approxFraction()

Catálogo >

Expr ▶ **approxFraction([Tol])** ⇒ expressão**Lista** ▶ **approxFraction([Tol])** ⇒ lista**Matriz** ▶ **approxFraction([Tol])** ⇒ matriz

Devolve a entrada como uma fracção com uma tolerância de *Tol*. Se omitir *Tol*, é utilizada uma tolerância de 5.E-14.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de @>**approxFraction(...)** no teclado do computador.

| | |
|--|---|
| $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \tan(\pi)$ | 0.833333 |
| 0.8333333333333333 ▶ approxFraction(5.E-14) | $\frac{5}{6}$ |
| { $\pi, 1.5$ } ▶ approxFraction(5.E-14) | $\left\{\frac{5419351}{1725033}, \frac{3}{2}\right\}$ |

approxRational()

Catálogo >

approxRational(Expr [, Tol]) ⇒ expressão**approxRational(Lista [, Tol])** ⇒ lista**approxRational(Matriz [, Tol])** ⇒ matriz

Devolve o argumento como uma fracção com uma tolerância de *Tol*. Se omitir *Tol*, é utilizada uma tolerância de 5.E-14.

| | |
|---|--|
| approxRational (0.333,5·10 ⁻⁵) | $\frac{333}{1000}$ |
| approxRational ({0.2,0.33,4.125},5.E-14) | $\left\{\frac{1}{5}, \frac{33}{100}, \frac{33}{8}\right\}$ |

arccos()**Consulte $\cos^{-1}()$, página 34.****arccosh()****Consulte $\cosh^{-1}()$, página 35.****arccot()****Consulte $\cot^{-1}()$, página 36.****arccoth()****Consulte $\coth^{-1}()$, página 37.****arccsc()****Consulte $\csc^{-1}()$, página 39.****arcsch()****Consulte $\operatorname{csch}^{-1}()$, página 40.****arcLen()****Catálogo > ****arcLen(*Expr1*, *Var*, *Início*, *Fim*)** \Rightarrow expressão

Devolve o comprimento do arco de *Expr1* do *Início* ao *Fim* em relação à variável *Var*.

O comprimento do arco é calculado como um integral que assume uma definição do modo de função.

arcLen(*Lista1*, *Var*, *Início*, *Fim*) \Rightarrow lista

Devolve uma lista dos comprimentos dos arcos de cada elemento de *Lista1* do *Início* ao *Fim* em relação a *Var*.

 $\operatorname{arcLen}(\cos(x), x, 0, \pi)$ 3.8202

 $\operatorname{arcLen}(f(x), x, a, b) \int_a^b \sqrt{\left(\frac{d}{dx}(f(x))\right)^2 + 1} dx$

 $\operatorname{arcLen}(\{\sin(x), \cos(x)\}, x, 0, \pi)$
 $\{3.8202, 3.8202\}$

arcsec()**Consulte $\sec^{-1}()$, página 169.**

arcsech()Consulte $\text{sech}^{-1}()$, página 169.**arcsin()**Consulte $\text{sin}^{-1}()$, página 180.**arcsinh()**Consulte $\text{sinh}^{-1}()$, página 182.**arctan()**Consulte $\text{tan}^{-1}()$, página 197.**arctanh()**Consulte $\text{tanh}^{-1}()$, página 198.**augment()**Catálogo > **augment(Lista1, Lista2) ⇒ lista** $\text{augment}(\{1,-3,2\},\{5,4\}) \quad \{1,-3,2,5,4\}$

Devolve uma nova lista que é a *Lista1* acrescentada ao fim da *Lista2*.

augment(Matriz1, Matriz2) ⇒ matriz

Devolve uma nova lista que é a *Matriz2* acrescentada ao fim da *Matriz1*. Quando utilizar o carácter “,” as matrizes têm de ter dimensões de colunas iguais, e a *Matriz2* é acrescentada à *Matriz1* como novas colunas. Não altere *Matriz1* ou *Matriz2*.

| | |
|---|--|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix} \rightarrow m2$ | $\begin{bmatrix} 5 \\ 6 \end{bmatrix}$ |
| $\text{augment}(m1,m2)$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 4 & 6 \end{bmatrix}$ |

avgRC()

Catálogo >

avgRC(*Expr1*, *Var* [=Valor] [, *Passo*]) ⇒ expressão

| | |
|----------------------------|-------------------------|
| $\text{avgRC}(f(x), x, h)$ | $\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ |
|----------------------------|-------------------------|

avgRC(*Expr1*, *Var* [=Valor] [, *Lista1*]) ⇒ lista

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| $\text{avgRC}(\sin(x), x, h) x=2$ | $\frac{\sin(h+2)-\sin(2)}{h}$ |
|-------------------------------------|-------------------------------|

avgRC(*Lista1*, *Var* [=Valor] [, *Passo*]) ⇒ lista

| | |
|----------------------------|----------------------|
| $\text{avgRC}(x^2-x+2, x)$ | $2 \cdot (x-0.4995)$ |
|----------------------------|----------------------|

| | |
|---------------------------------|--------------------|
| $\text{avgRC}(x^2-x+2, x, 0.1)$ | $2 \cdot (x-0.45)$ |
|---------------------------------|--------------------|

avgRC(*Matriz1*, *Var* [=Valor] [, *Passo*]) ⇒ matriz

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| $\text{avgRC}(x^2-x+2, x, 3)$ | $2 \cdot (x+1)$ |
|-------------------------------|-----------------|

Devolve o quociente de diferença de avanço (taxa de câmbio média).

Expr1 pode ser um nome de função definido pelo utilizador (ver **Func**).

Ao especificar o *Valor*, substitui qualquer atribuição de variável anterior ou qualquer substituição atual “|” para a variável.

Passo é o valor do passo. Se omitir *Passo*, predefine-se para 0,001.

Não se esqueça de que a função similar **centralDiff()** utiliza o quociente de diferença central.

B**bal()**

Catálogo >

bal(*NPmt*, *N*, *I*, *PV*, [*Pmt*], [*FV*], [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*], [*ValorArredondado*]) ⇒ valor

| | |
|------------------------------------|--------|
| $\text{bal}(5,6,5.75,5000,,12,12)$ | 833.11 |
|------------------------------------|--------|

| | |
|---|--|
| $\text{tbl}:=\text{amortTbl}(6,6,5.75,5000,,12,12)$ | |
|---|--|

| | | | |
|---|--------|---------|---------|
| 0 | 0. | 0. | 5000. |
| 1 | -23.35 | -825.63 | 4174.37 |
| 2 | -19.49 | -829.49 | 3344.88 |
| 3 | -15.62 | -833.36 | 2511.52 |
| 4 | -11.73 | -837.25 | 1674.27 |
| 5 | -7.82 | -841.16 | 833.11 |
| 6 | -3.89 | -845.09 | -11.98 |

bal(*NPmt*, *TabelaDeDepreciação*) ⇒ valor

Função de amortização que calcula o saldo do plano após um pagamento especificado.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210.

| | |
|-----------------------------|---------|
| $\text{bal}(4, \text{tbl})$ | 1674.27 |
|-----------------------------|---------|

NPmt especifica o número de pagamentos a partir dos quais quer os dados calculados.

N , I , PV , Pmt , FV , PpY , CpY e $PmtAt$ são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210.

- Se omitir Pmt , predefine-se para $Pmt = \mathbf{tvmPmt}(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)$.
- Se omitir FV , predefine-se para $FV = 0$.
- As predefinições para PpY , CpY e $PmtAt$ são iguais às predefinições para as funções TVM.

ValorArredondado especifica o número de casas decimais para arredondamento. Predefinição=2.

bal($NPmt$, *TabelaDeDepreciação*) calcula o saldo após o número de pagamentos $NPmt$, baseado na tabela de amortização *TabelaDeDepreciação*. O argumento *TabelaDeDepreciação* tem de ser uma matriz no forma descrita em **amortTbl()**, página 8.

Nota: Consulte também $\Sigma \mathbf{Int}()$ e $\Sigma \mathbf{Prn}()$, página 241.

NúmeroInteiro1 ►Base2 \Rightarrow número inteiro

256►Base2

0b100000000

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @►Base2 no teclado do computador.

0h1F►Base2

0b111111

Converte *NúmeroInteiro1* para um número binário. Os números binários ou hexadecimais têm sempre um prefixo 0b ou 0h, respectivamente. Zero, não a letra O, seguido por b ou h.

0b *NúmeroBinário*

0h *NúmeroHexadecimal*

Um número binário pode ter até 64 dígitos. Um número hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

Sem um prefixo, *NúmeroInteiroI* é tratado como decimal (base 10). O resultado aparece em binário, independentemente do modo base.

Os números negativos aparecem no formato de “complemento de dois”. Por exemplo,

-1 aparece como 0hFFFFFFFFFFFFFF no modo base Hex 0b111...111 (64 1's) no modo base Binário

-2⁶³ aparece como 0h8000000000000000 no modo base Hex 0b100...000 (63 zeros) no modo base Binário

Se introduzir um número inteiro na base 10 fora do intervalo de uma forma binária de 64 bits assinada, é utilizada uma operação de módulo simétrico para colocar o valor no intervalo adequado. Considere os seguintes exemplos de valores fora do intervalo.

2⁶³ torna-se -2⁶³ e aparece como 0h8000000000000000 no modo base Hex 0b100...000 (63 zeros) no modo base Binário

2⁶⁴ torna-se 0 e aparece como 0h0 no modo base Hex 0b0 no modo base Binário

-2⁶³ - 1 torna-se 2⁶³ - 1 e aparece como 0h7FFFFFFFFFFFFFFF no modo base Hex 0b111...111 (64 1's) no modo base Binário

NúmeroInteiroI ►Base10 ⇒ número inteiro

| | |
|----------------|----|
| 0b10011►Base10 | 19 |
| 0h1F►Base10 | 31 |

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>Base10 no teclado do computador.

Converte *NúmeroInteiroI* para um número decimal (base 10). Uma entrada binária ou hexadecimal têm de ter sempre um prefixo 0b ou 0h, respectivamente.

0b *NúmeroBinário*

0h *NúmeroHexadecimal*

Zero, não a letra O, seguido por b ou h.

Um número binário pode ter até 64 dígitos.

Um número hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

Sem um prefixo, *NúmeroInteiroI* é tratado como decimal. O resultado aparece em decimal, independentemente do modo base.

NúmeroInteiroI ►Base16 ⇒ *número inteiro*

256►Base16 0h100

0b111100001111►Base16 0hFOF

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>Base16 no teclado do computador.

Converte *NúmeroInteiroI* para um número hexadecimal. Os números binários ou hexadecimais têm sempre um prefixo 0b ou 0h, respectivamente.

0b *NúmeroBinário*

0h *NúmeroHexadecimal*

Zero, não a letra O, seguido por b ou h.

Um número binário pode ter até 64 dígitos.

Um número hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

Sem um prefixo, *NúmeroInteiroI* é tratado como decimal (base 10). O resultado aparece em hexadecimal, independentemente do modo base.

Se introduzir um número inteiro na base 10 muito grande para uma forma binária de 64 bits assinada, é utilizada uma operação de módulo simétrico para colocar o valor no intervalo adequado. Para mais informações, consulte ►Base2, página 18.

binomCdf()

binomCdf(n, p) ⇒ lista

binomCdf($n, p, LimiteInferior, LimiteSuperior$) ⇒ número se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, lista se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

binomCdf($n, p, LimiteSuperior$) para $P(0 \leq X \leq LimiteSuperior)$ ⇒ número se *LimiteSuperior* for um número, lista se *LimiteSuperior* for uma lista

Calcula uma probabilidade cumulativa para a distribuição binomial discreta com n número de tentativas e a probabilidade p de sucesso de cada tentativa.

Para $P(X \leq LimiteSuperior)$, defina *LimiteInferior*=0

binomPdf()

binomPdf(n, p) ⇒ lista

binomPdf($n, p, ValX$) ⇒ número se *ValX* for um número, lista se *ValX* for uma lista

Calcula uma probabilidade para a distribuição binomial discreta com o n número de tentativas e a probabilidade p de sucesso de cada tentativa.

C**ceiling()**

ceiling(*Expr1*) ⇒ número inteiro

`ceiling(.456)`

1.

Devolve o número inteiro mais próximo que é \geq o argumento.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

Nota: Consulte também **floor()**.

ceiling(Lista1) \Rightarrow lista

ceiling(Matriz1) \Rightarrow matriz

Devolve uma lista ou matriz do ceiling de cada elemento.

| | |
|--|---|
| $\text{ceiling}(\{-3.1, 1.2, 5\})$ | $\{-3., 1.3\}$ |
| $\text{ceiling}\left(\begin{pmatrix} 0 & -3.2 \cdot i \\ 1.3 & 4 \end{pmatrix}\right)$ | $\begin{pmatrix} 0 & -3. \cdot i \\ 2. & 4 \end{pmatrix}$ |

centralDiff()

centralDiff(Expr1, Var [=Valor]
[,Passo]) \Rightarrow expressão

centralDiff(Expr1, Var
[,Passo]) | Var=Valor \Rightarrow expressão

centralDiff(Expr1, Var [=Valor]
[,Lista]) \Rightarrow lista

centralDiff(Lista1, Var [=Valor]
[,Passo]) \Rightarrow lista

centralDiff(Matriz1, Var [=Valor]
[,Passo]) \Rightarrow matriz

Devolve a derivada numérica com a fórmula do quociente da diferença central.

Ao especificar o *Valor*, substitui qualquer atribuição de variável anterior ou qualquer substituição atual “|” para a variável.

Passo é o valor do passo. Se omitir *Passo*, predefine-se para 0,001.

Quando utilizar *Listal* ou *Matriz1*, a operação é mapeada através dos valores da lista ou dos elementos da matriz.

Nota: Consulte também **avgRC()** e **d()**.

| | |
|--|--|
| $\text{centralDiff}(\cos(x), x, h)$ | $\frac{-\cos(x-h) - \cos(x+h)}{2 \cdot h}$ |
| $\lim_{h \rightarrow 0} (\text{centralDiff}(\cos(x), x, h))$ | $-\sin(x)$ |
| $\text{centralDiff}(x^3, x, 0.01)$ | $3 \cdot (x^2 + 0.000033)$ |
| $\text{centralDiff}(\cos(x), x) x = \frac{\pi}{2}$ | $-1.$ |
| $\text{centralDiff}(x^2, x, \{0.01, 0.1\})$ | $\{2 \cdot x, 2 \cdot x\}$ |

cFactor(*Expr1* [, *Var*]) ⇒ expressão

cFactor(*Listal* [, *Var*]) ⇒ lista

cFactor(*Matriz1* [, *Var*]) ⇒ matriz

cFactor(*Expr1*) devolve *Expr1* decomposta em factores em relação a todas as variáveis sobre um denominador comum.

Expr1 é decomposta o mais possível em factores racionais lineares mesmo que isto introduza novos números não reais. Esta alternativa é adequada se quiser a factorização em relação a mais do que uma variável.

cFactor(*Expr1*, *Var*) devolve *Expr1* decomposta em factores em relação à variável *Var*.

Expr1 é decomposta o mais possível em factores que são lineares em *Var*, com talvez constantes não reais, mesmo que introduza subexpressões ou constantes irracionais que são irracionais noutras variáveis.

Os factores e os termos são ordenados com *Var* como variável principal. As potências similares de *Var* são recolhidas em cada factor. Inclua *Var* se a factorização for necessária em relação apenas a essa variável e estiver disposto a aceitar expressões irracionais em qualquer outra variável para aumentar a factorização em relação a *Var*. Pode existir alguma decomposição em factores incidental em relação a outras variáveis.

| | |
|--|---|
| cFactor ($a^3 \cdot x^2 + a \cdot x^2 + a^3 + a \cdot x$) | $a \cdot (a^2 + 1) \cdot (x - i) \cdot (x + i)$ |
| cFactor ($x^2 + \frac{4}{9}$) | $\frac{(3 \cdot x - 2 \cdot i) \cdot (3 \cdot x + 2 \cdot i)}{9}$ |
| cFactor ($x^2 + 3$) | $x^2 + 3$ |
| cFactor ($x^2 + a$) | $x^2 + a$ |

| | |
|--|---|
| cFactor ($a^3 \cdot x^2 + a \cdot x^2 + a^3 + a \cdot x$) | $a \cdot (a^2 + 1) \cdot (x - i) \cdot (x + i)$ |
| cFactor ($x^2 + 3, x$) | $(x + \sqrt{3} \cdot i) \cdot (x - \sqrt{3} \cdot i)$ |
| cFactor ($x^2 + a, x$) | $(x + \sqrt{a} \cdot i) \cdot (x + \sqrt{a} \cdot i)$ |

cFactor()

Catálogo >

Para a definição Auto do modo **Auto ou Aproximado**, incluindo *Var*, permite também a aproximação a coeficientes de pontos flutuantes em que os coeficientes irracionais não podem ser expressos explicitamente em termos das funções integradas. Mesmo quando exista apenas uma variável, incluindo *Var*, pode produzir a fatorização mais completa.

Nota: Consulte também **factor()**.

$$\text{cFactor}(x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3)$$
$$x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3$$

$$\text{cFactor}(x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3,x)$$
$$(x-0.964673)\cdot(x+0.611649)\cdot(x+2.12543)\cdot(x^2+1.343678x+1.343678)$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle , de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

char()

Catálogo >

char(Número inteiro) \Rightarrow *carácter*

Devolve uma cadeia de caracteres com o carácter numerado *Número inteiro* a partir do conjunto de caracteres da unidade portátil. O intervalo válido para o *Número inteiro* é 0–65535.

$$\text{char}(38) \quad \text{"&"}$$

$$\text{char}(65) \quad \text{"A"}$$

charPoly()

Catálogo >

charPoly
(*MatrizQuadrada, Var*) \Rightarrow *expressão polinomial*

$$m := \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & 5 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

charPoly
(*MatrizQuadrada, Expr*) \Rightarrow *expressão polinomial*

$$\text{charPoly}(m,x) \quad -x^3+5\cdot x^2+7\cdot x-35$$

$$\text{charPoly}(m,x^2+1) \quad -x^6+2\cdot x^4+14\cdot x^2-24$$

charPoly
(*MatrizQuadrada1, Matriz2*) \Rightarrow *expressão polinomial*

$$\text{charPoly}(m,m) \quad 0$$

Devolve o polinómio característico de *MatrizQuadrada*. O polinómio característico de $n \times n$ matriz *A*, indicado por $p_A(\lambda)$, é o polinómio definido por

$$p_A(\lambda) = \det(\lambda \cdot I - A)$$

em que *I* indica a matriz identidade $n \times n$.

MatrizQuadrada1 e *MatrizQuadrada2* têm de ter as dimensões iguais.

χ^2 2way *MatrizObs*chi22way *MatrizObs*

Calcula um teste χ^2 para associação à tabela de contagens bidireccional na matriz observada *MatrizObs*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa matriz, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat. χ^2 | Estatística do Qui quadrado: soma (observada - prevista) ² /prevista |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade para a estatística do Qui quadrado |
| stat.ExpMat | Matriz da tabela de contagem de elementos previsto, assumindo a hipótese nula |
| stat.CompMat | Matriz de contribuições da estatística do Qui quadrado dos elementos |

 χ^2 Cdf() χ^2 Cdf

(
LimiteInferior
,LimiteSuperior,df) \Rightarrow número se
LimiteInferior e *LimiteSuperior* forem
 números, lista se *LimiteInferior* e
LimiteSuperior forem listas

chi2Cdf

(
LimiteInferior
,LimiteSuperior,df) \Rightarrow número se
LimiteInferior e *LimiteSuperior* forem
 números, lista se *LimiteInferior* e
LimiteSuperior forem listas

Calcula a probabilidade de distribuição χ^2 entre *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* para os graus de liberdade especificados *df*.

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, defina $\text{LimiteInferior} = 0$.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

$\chi^2\text{GOF}$ *Lista obs, Lista exp, df*

chi2GOF *Lista obs, Lista exp, df*

Efectua um teste para confirmar que os dados da amostra são de uma população que está em conformidade com uma distribuição especificada. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat. χ^2 | Estatística do Qui quadrado: soma((observada - prevista) ² / prevista |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade para a estatística do Qui quadrado |
| stat.Complst | Matriz de contribuições da estatística do Qui quadrado dos elementos |

$\chi^2\text{Pdf}(ValX,df) \Rightarrow$ número se *ValX* for um número, *lista* se *ValX* for uma lista

chi2Pdf(*ValX,df*) \Rightarrow número se *ValX* for um número, *lista* se *ValX* for uma lista

Calcula a função de densidade de probabilidade (pdf) para a distribuição χ^2 num valor *ValX* especificado para os graus de liberdade especificados *df*.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

ClearAZ**ClearAZ**

| | |
|-------------------|---|
| $5 \rightarrow b$ | 5 |
|-------------------|---|

Apaga todas as variáveis de um carácter no espaço do problema actual.

| | |
|-----|---|
| b | 5 |
|-----|---|

| | |
|---------|------|
| ClearAZ | Done |
|---------|------|

Se uma ou mais variáveis estiverem bloqueadas, este comando mostra uma mensagem de erro e só elimina as variáveis desbloqueadas. Consulte **unLock**, página **212**.

| | |
|-----|-----|
| b | b |
|-----|-----|

ClrErr**ClrErr**

Para ver um exemplo de **ClrErr**, consulte o exemplo 2 no comando **Try**, página 206.

Apaga o estado de erro e define a variável do sistema *errCode* para zero.

A proposição **Else** do bloco **Try...Else...EndTry** deve utilizar **ClrErr** ou **PassErr**. Se tiver de processar ou ignorar o erro, utilize **ClrErr**. Se não souber o que fazer com o erro, utilize **PassErr** para o enviar para a rotina de tratamento de erros seguinte. Se não existirem mais rotinas de tratamento de erros **Try...Else...EndTry** pendente, a caixa de diálogo de erros aparecerá como normal.

Nota: Consulte também **PassErr**, página 141, e **Try**, página 205.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

colAugment()

Catálogo >

colAugment(*Matriz1*, *Matriz2*) ⇒ *matriz*

Devolve uma nova lista que é a *Matriz2* acrescentada ao fim da *Matriz1*. As matrizes têm de ter dimensões de colunas iguais, e a *Matriz2* é acrescentada à *Matriz1* como novas colunas. Não altere *Matriz1* ou *Matriz2*.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m2$ | $\begin{bmatrix} 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| colAugment (<i>m1</i> , <i>m2</i>) | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ |

colDim()

Catálogo >

colDim(*Matriz*) ⇒ *expressão*

Devolve o número de colunas contidas em *Matriz*.

| | |
|---|---|
| colDim $\left(\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{bmatrix}\right)$ | 3 |
|---|---|

Nota: Consulte também **rowDim()**.

colNorm()

Catálogo >

colNorm(*Matriz*) ⇒ *expressão*

Devolve o máximo das somas dos valores absolutos dos elementos nas colunas em *Matriz*.

| | |
|--|--|
| $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$ | $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 5 & -6 \end{bmatrix}$ |
| colNorm (<i>mat</i>) | 9 |

Nota: Os elementos da matriz indefinidos não são permitidos. Consulte também **rowNorm()**.

comDenom()

Catálogo >

comDenom(*Expr1* [, *Var*]) ⇒ *expressão***comDenom**(*Listal* [, *Var*]) ⇒ *lista***comDenom**(*Matriz1* [, *Var*]) ⇒ *matriz*

| | |
|---|--|
| comDenom $\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right)$ | |
| $\frac{x^2 \cdot y^2 + x^2 \cdot y + 2 \cdot x \cdot y^2 + 2 \cdot x \cdot y + 2 \cdot y^2 + 2 \cdot y}{x^2 + 2 \cdot x + 1}$ | |

comDenom(*Expr1*) devolve uma fracção simplificada com um numerador completamente expandido sobre um denominador completamente expandido.

comDenom(*Expr1*, *Var*) devolve um rácio reduzido do numerador e do denominador expandidos em relação a *Var*. Os termos e os factores são ordenados com *Var* como variável principal. As potências similares de *Var* são recolhidas. Pode existir alguma decomposição em factores incidental dos coeficientes recolhidos. Comparada para omitir *Var*, esta poupa tempo frequentemente, memória e espaço no ecrã, enquanto torna a expressão mais compreensível. Torna também as operações subsequentes no resultado mais rápidas e poupa a memória.

Se *Var* não ocorrer em *Expr1*, **comDenom**(*Expr1*, *Var*) devolve uma fracção simplificada com um numerador não expandido sobre um denominador não expandido. Estes resultados poupam geralmente mais tempo, memória e espaço no ecrã. Estes resultados decompostos parcialmente tornam também as operações subsequentes no resultado mais rápidas e poupam a memória.

Mesmo quando não exista um denominador, a função **comden** é frequentemente uma forma rápida para alcançar a factorização parcial se **factor()** for muito lento ou se esgotar a memória.

Sugestão: Introduza esta definição da função **comden()** e experimente-a rotinamente como uma alternativa para **comDenom()** e **factor()**.

$$\text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,x\right) = \frac{x^2 \cdot y \cdot (y+1) + 2 \cdot x \cdot y \cdot (y+1) + 2 \cdot y \cdot (y+1)}{x^2 + 2 \cdot x + 1}$$

$$\text{comDenom}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y,y\right) = \frac{y^2 \cdot (x^2+2 \cdot x+2) + y \cdot (x^2+2 \cdot x+2)}{x^2+2 \cdot x+1}$$

$$\text{Define } \text{comden}(\text{exprn}) = \text{comDenom}(\text{exprn}, \text{abc})$$

Done

$$\text{comden}\left(\frac{y^2+y}{(x+1)^2}+y^2+y\right) = \frac{(x^2+2 \cdot x+2) \cdot y \cdot (y+1)}{(x+1)^2}$$

$$\text{comden}(1234 \cdot x^2 \cdot (y^3-y) + 2468 \cdot x \cdot (y^2-1)) = 1234 \cdot x \cdot (x \cdot y + 2) \cdot (y^2-1)$$

completeSquare ()

completeSquare(*ExprOrEqn*, *Var*) ⇒ expressão ou equação

$$\text{completeSquare}(x^2+2 \cdot x+3,x) = (x+1)^2+2$$

completeSquare(*ExprOrEqn*, *Var*^{Power}) ⇒ expressão ou equação

$$\text{completeSquare}(x^2+2 \cdot x=3,x) = (x+1)^2=4$$

completeSquare(*ExprOrEqn*, *Var1*, *Var2* [...]) ⇒ expressão ou equação

$$\text{completeSquare}(x^6+2 \cdot x^3+3,x^3) = (x^3+1)^2+2$$

completeSquare(*ExprOrEqn*, {*Var1*, *Var2* [...]}) ⇒ expressão ou equação

$$\text{completeSquare}(x^2+4 \cdot x+y^2+6 \cdot y+3=0,x,y) = (x+2)^2+(y+3)^2=10$$

completeSquare ()

Catálogo > 

Converte uma expressão polinomial quadrática da forma $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ para a forma $a \cdot (x-h)^2 + k$

ou

Converte uma equação do 2º grau da forma $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = d$ para a forma $a \cdot (x-h)^2 = k$

O primeiro argumento tem de ser uma expressão quadrática ou equação na forma padrão, em relação ao segundo argumento.

O segundo argumento tem de ser um único termo de uma só variável ou um único termo de uma só variável elevado a uma potência racional, por exemplo x , y^2 ou z ($1/3$).

A terceira e quarta expressões de sintaxe para concluir o quadrado nas variáveis $Var1$, $Var2$ [...]).

$$\text{completeSquare}\left(3 \cdot x^2 + 2 \cdot y + 7 \cdot y^2 + 4 \cdot x = 3, \{x, y\}\right)$$

$$3 \cdot \left(x + \frac{2}{3}\right)^2 + 7 \cdot \left(y + \frac{1}{7}\right)^2 = \frac{94}{21}$$

$$\text{completeSquare}\left(x^2 + 2 \cdot x \cdot y, x, y\right) \quad (x+y)^2 - y^2$$

conj()

Catálogo > 

$\text{conj}(Expr1) \Rightarrow \text{expressão}$

$\text{conj}(Lista1) \Rightarrow \text{lista}$

$\text{conj}(Matriz1) \Rightarrow \text{matriz}$

Devolve o conjugado complexo do argumento.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais.

$$\text{conj}(1+2 \cdot i) \quad 1-2 \cdot i$$

$$\text{conj}\left(\begin{bmatrix} 2 & 1-3 \cdot i \\ -i & -7 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 2 & 1+3 \cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$$

$$\text{conj}(z) \quad z$$

$$\text{conj}(x+i \cdot y) \quad x-y \cdot i$$

constructMat()

Catálogo > 

constructMat
 $(Expr, Var1, Var2, NúmLinhas, NúmColunas)$
 $\Rightarrow \text{matriz}$

Devolve uma matriz de acordo com os argumentos.

$$\text{constructMat}\left(\frac{1}{i+j}, i, j, 3, 4\right) \quad \begin{bmatrix} \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} & \frac{1}{1} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

Expr é uma expressão nas variáveis *Var1* e *Var2*. Os elementos da matriz resultante são formados através da avaliação de *Expr* para cada valor incrementado de *Var1* e *Var2*.

Var1 é incrementada automaticamente de 1 a *NúmLinhas*. Em cada linha, *Var2* é incrementada de 1 a *NúmColunas*.

CopyVar

CopyVar *Var1*, *Var2*

| | |
|---------------------------|------|
| Define $a(x)=\frac{1}{x}$ | Done |
|---------------------------|------|

CopyVar *Var1*., *Var2*.

| | |
|-------------------|------|
| Define $b(x)=x^2$ | Done |
|-------------------|------|

CopyVar *Var1*, *Var2* copia o valor da variável *Var1* à variável *Var2*, criando *Var2*, se for necessário. A variável *Var1* tem de ter um valor.

| | |
|---------------------------|---------------|
| CopyVar <i>a,c</i> : c(4) | $\frac{1}{4}$ |
|---------------------------|---------------|

| | |
|---------------------------|----|
| CopyVar <i>b,c</i> : c(4) | 16 |
|---------------------------|----|

Se *Var1* for o nome de uma função definida pelo utilizador existente, copia a definição dessa função para a função *Var2*. A função *Var1* tem de ser definida.

Var1 tem de cumprir os requisitos de nomeação de variáveis ou tem de ser uma expressão indirecta que se simplifica para um nome de variável que cumpra os requisitos.

CopyVar *Var1*., *Var2*. copia todos os membros da *Var1*. grupo de variáveis para a *Var2*. grupo, criando *Var2*. se for necessário.

Var1. tem de ser o nome de um grupo de variáveis existentes, como, por exemplo, o da estatística *stat.nn* resultados ou variáveis criados com a função **LibShortcut** (). Se *Var2*. já existe, este comando substitui todos os membros comuns a ambos os grupos e adiciona os membros que já não existam. Se um ou mais membros de *Var2*. estiverem bloqueados, todos os membros de *Var2*. ficam inalteráveis.

| | |
|-----------------|----|
| <i>aa.a</i> :45 | 45 |
|-----------------|----|

| | |
|-------------------|------|
| <i>aa.b</i> :6.78 | 6.78 |
|-------------------|------|

| | |
|-----------------------------------|------|
| CopyVar <i>aa</i> ., <i>bb</i> ., | Done |
|-----------------------------------|------|

| | |
|--------------|--------------------------|
| getVarInfo() | <i>aa.a</i> "NUM" "☐" 0 |
| | <i>aa.b</i> "NUM" "☐" 0, |
| | <i>bb.a</i> "NUM" "☐" 0 |
| | <i>bb.b</i> "NUM" "☐" 0 |

corrMat(*Lista1*, *Lista2* [, ...[, *Lista20*]])

Calcula a matriz de correlação para a matriz aumentada [*Lista1*, *Lista2*, ..., *Lista20*].

►cos

Expr ►cos

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>cos no teclado do computador.

Representa *Expr* em função do co-seno. Este é um operador de conversão. Apenas pode ser utilizado no fim da linha de entrada.

►cos reduz todas as potências de sin(...) módulo $1 - \cos(\dots)^2$ para quaisquer polinómios residuais de potências de cos(...) tenham expoentes no intervalo [0, 2]. Por conseguinte, o resultado ficará livre de sin(...) se e só se sin(...) ocorrer na expressão fornecida apenas em potências pares.

Nota: Este operador de conversão não é suportado nos modos de ângulos Graus ou Grados. Antes de o utilizar, certifique-se de que o modo Ângulo está definido para Radianos e que *Expr* não contém referências explícitas a ângulos em graus ou grados.

$$\frac{(\sin(x))^2 \blacktriangleright \text{cos}}{1 - (\cos(x))^2}$$

cos()

cos(*Expr1*) ⇒ *expressão*

No modo de ângulo Graus:

cos(*Lista1*) ⇒ *lista*

cos(*Expr1*) devolve o co-seno do argumento como uma expressão.

cos(*Lista1*) devolve uma lista de co-senos de todos os elementos na *Lista1*.

$$\frac{\cos\left(\frac{\pi_r}{4}\right)}{2}$$

$$\frac{\cos(45)}{2}$$

$$\frac{\cos(\{0,60,90\})}{\left\{1, \frac{1}{2}, 0\right\}}$$

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual. Pode utilizar °, G ou r para substituir o modo de ângulo temporariamente.

No modo de ângulo Gradianos:

$$\cos(\{0,50,100\}) \quad \left\{ 1, \frac{\sqrt{2}}{2}, 0 \right\}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\cos(45^\circ) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

cos(MatrizQuadrada1) ⇒ Matriz quadrada

Devolve o co-seno da matriz da *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o co-seno de cada elemento.

Quando uma função escalar $f(A)$ operar na *MatrizQuadrada1* (A), o resultado é calculado pelo algoritmo:

Calcule os valores próprios (λ_i) e os vectores próprios (V_i) de A.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. Também não pode ter variáveis simbólicas sem um valor.

Forme as matrizes:

$$B = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \lambda_2 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_n \end{bmatrix} \text{ and } X = [V_1, V_2, \dots, V_n]$$

$A = X B X^{-1}$ e $f(A) = X f(B) X^{-1}$. Por exemplo, $\cos(A) = X \cos(B) X^{-1}$ em que:

$\cos(B) =$

$$\begin{bmatrix} \cos(\lambda_1) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \cos(\lambda_2) & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & \cos(\lambda_n) \end{bmatrix}$$

Todos os cálculos são efectuados com a aritmética de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos:

$$\cos \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 0.212493 & 0.205064 & 0.121389 \\ 0.160871 & 0.259042 & 0.037126 \\ 0.248079 & -0.090153 & 0.218972 \end{bmatrix}$$

cos⁻¹()Tecla **cos⁻¹(Expr1)** ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

cos⁻¹(Listal) ⇒ lista $\cos^{-1}(1)$ 0**cos⁻¹(Expr1)** devolve o ângulo cujo co-seno é Expr1 como uma expressão.

No modo de ângulo Gradianos:

cos⁻¹(Listal) devolve uma lista de co-senos inversos de cada elemento de Listal. $\cos^{-1}(0)$ 100**Nota:** O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

No modo de ângulo Radianos:

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccos (...)** no teclado.**cos⁻¹(MatrizQuadrada1)** ⇒ Matriz quadrada $\cos^{-1}\{0,0,2,0,5\}$ $\left\{ \frac{\pi}{2}, 1.36944, 1.0472 \right\}$ Devolve o co-seno inverso da matriz de MatrizQuadrada1. Isto não é o mesmo que calcular o co-seno inverso de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

 $\cos^{-1}\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right)$
 $\begin{bmatrix} 1.73485+0.064606\cdot i & -1.49086+2.10514 \\ -0.725533+1.51594\cdot i & 0.623491+0.77836\cdot i \\ -2.08316+2.63205\cdot i & 1.79018-1.27182\cdot i \end{bmatrix}$ Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.**cosh()**Catálogo > **cosh(Expr1)** ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

cosh(Listal) ⇒ lista $\cosh\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)r\right)$ cosh(45)**cosh(Expr1)** devolve o co-seno hiperbólico do argumento como uma expressão.**cosh (Listal)** devolve uma lista dos co-senos hiperbólicos de cada elemento de Listal.**cosh (MatrizQuadrada1)** ⇒ Matriz quadrada

No modo de ângulo Radianos:

cosh()

Catálogo >

Devolve o co-seno hiperbólico da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o co-seno hiperbólico de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

$$\cosh \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 421.255 & 253.909 & 216.905 \\ 327.635 & 255.301 & 202.958 \\ 226.297 & 216.623 & 167.628 \end{bmatrix}$$

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

cosh⁻¹()

Catálogo >

cosh⁻¹(Expr1) ⇒ expressão

$$\cosh^{-1}(1) \quad 0$$

cosh⁻¹(Lista1) ⇒ lista

$$\cosh^{-1}(\{1,2,1,3\}) \quad \{0,1.37286,\cosh^{-1}(3)\}$$

cosh⁻¹(Expr1) devolve o co-seno hiperbólico inverso do argumento como uma expressão.

cosh⁻¹(Lista1) devolve uma lista dos co-senos hiperbólicos inversos de cada elemento de *Lista1*.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccosh(...)** no teclado.

cosh⁻¹(MatrizQuadrada1) ⇒ *Matriz quadrada*

Devolve o co-seno hiperbólico inverso da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o co-seno hiperbólico inverso de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\cosh^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 2.52503+1.73485 \cdot i & -0.009241-1.4908i \\ 0.486969-0.725533 \cdot i & 1.66262+0.623491i \\ -0.322354-2.08316 \cdot i & 1.26707+1.79018i \end{bmatrix}$$

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

cot()

Tecla

cot(Expr1) ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

cot(Lista1) ⇒ lista

$$\cot(45) \quad 1$$

cot()Tecla 

Devolve a co-tangente de *Expr1* ou devolve uma lista das co-tangentes de todos os elementos em *Lista1*.

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual. Pode utilizar °, G ou r para substituir o modo de ângulo temporariamente.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccot (...)** no teclado.

No modo de ângulo Gradianos:

$$\text{cot}(50) \quad 1$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{cot}(\{1,2,1,3\}) \quad \left\{ \frac{1}{\tan(1)}, -0.584848, \frac{1}{\tan(3)} \right\}$$

cot⁻¹()Tecla 

cot⁻¹(Expr1) ⇒ expressão

cot⁻¹(Lista1) ⇒ lista

Devolve o ângulo cuja co-tangente é *Expr1* ou devolve uma lista com as co-tangentes inversas de cada elemento de *Lista1*.

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

No modo de ângulo Graus:

$$\text{cot}^{-1}(1) \quad 45.$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$\text{cot}^{-1}(1) \quad 50.$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{cot}^{-1}(1) \quad \frac{\pi}{4}$$

coth()Catálogo > 

coth(Expr1) ⇒ expressão

coth(Lista1) ⇒ lista

Devolve a co-tangente hiperbólica de *Expr1* ou devolve uma lista das co-tangentes hiperbólicas de todos os elementos de *Lista1*.

$$\text{coth}(1.2) \quad 1.19954$$

$$\text{coth}(\{1,3,2\}) \quad \left\{ \frac{1}{\tanh(1)}, 1.00333 \right\}$$

coth⁻¹()

Catálogo >

coth⁻¹(Expr1) ⇒ expressãocoth⁻¹(3,5) 0.293893**coth⁻¹(Lista)** ⇒ listacoth⁻¹({-2,2,1,6})

Devolve a co-tangente hiperbólica inversa de *Expr1* ou devolve uma lista com as co-tangentes hiperbólicas inversas de cada elemento de *Lista*.

$$\left\{ \frac{-\ln(3)}{2}, 0.518046, \frac{\ln\left(\frac{7}{5}\right)}{2} \right\}$$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccoath (...)** no teclado.

count()

Catálogo >

count(Valor1ouLista [, Valor2ouLista2 [...]]) ⇒ valor

count(2,4,6) 3

Devolve a contagem acumulada de todos os elementos nos argumentos que se avaliam para valores numéricos.

count({2,4,6}) 3

Cada argumento pode ser uma expressão, valor, lista ou matriz. Pode misturar tipos de dados e utilizar argumentos de várias dimensões.

count(2, {4,6}, $\begin{bmatrix} 8 & 10 \\ 12 & 14 \end{bmatrix}$) 7

Para uma lista, matriz ou intervalo de dados, cada elemento é avaliado para determinar se deve ser incluído na contagem.

count($\frac{1}{2}$, 3+4*i, undef, "hello", x+5, sign(0)) 2

No último exemplo, apenas 1/2 e 3+4*i são contados. Os restantes argumentos, partindo do princípio que *x* é indefinido, não se avaliam para valores numéricos.

Na aplicação Listas e Folha de cálculo, pode utilizar um intervalo de células no lugar de qualquer argumento.

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

countif()

Catálogo >

countif(Lista, Critérios) ⇒ valor

countif({1,3,"abc",undef,3,1},3) 2

Devolve a contagem acumulada de todos os elementos em *Lista* que cumpram os *critérios* especificados.

Conta o número de elementos igual a 3.

Critérios podem ser:

countif({"abc","def","abc",3},"def") 1

- Um valor, uma expressão ou uma cadeia.

Conta o número de elementos igual a "def."

Por exemplo, **3** conta apenas aqueles elementos em *Lista* que se simplificam para o valor 3.

- Uma expressão booleana com o símbolo **?** como um identificador para cada elemento. Por exemplo, **?<5** conta apenas aqueles elementos em *Lista* inferiores a 5.

Na aplicação Listas e Folha de cálculo, pode utilizar um intervalo de células no lugar de *Lista*.

Os elementos (nulos) vazios da lista são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

Nota: Consulte também **sumlf()**, página 194 e **frequency()**, página 80.

$$\text{countIf}\left(\left\{x^{-2}, x^{-1}, 1, x, x^2\right\}, x\right) \quad 1$$

Conta o número de elementos igual a x ; este exemplo assume que a variável x é indefinida.

$$\text{countIf}\left(\{1, 3, 5, 7, 9\}, ? < 5\right) \quad 2$$

Conta 1 e 3.

$$\text{countIf}\left(\{1, 3, 5, 7, 9\}, 2 < ? < 8\right) \quad 3$$

Conta 3, 5, e 7.

$$\text{countIf}\left(\{1, 3, 5, 7, 9\}, ? < 4 \text{ or } ? > 6\right) \quad 4$$

Conta 1, 3, 7 e 9.

cPolyRoots()

cPolyRoots(*Poli*, *Var*) ⇒ *lista*

cPolyRoots(*ListaDeCoeficientes*) ⇒ *lista*

A primeira sintaxe, **cPolyRoots**(*Poly*, *Var*), devolve uma lista de raízes complexas do polinómio *Poly* na variável *Var*.

Poly tem de ser um polinómio numa variável.

A segunda sintaxe, **cPolyRoots**(*ListaDeCoeficientes*), devolve uma lista de raízes complexas para os coeficientes em *ListaDeCoeficientes*.

Nota: Consulte também **polyRoots()**, página 146.

$$\text{polyRoots}\left(y^3 + 1, y\right) \quad \{-1\}$$

$$\text{cPolyRoots}\left(y^3 + 1, y\right) \quad \left\{-1, \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i, \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i\right\}$$

$$\text{polyRoots}\left(x^2 + 2 \cdot x + 1, x\right) \quad \{-1, -1\}$$

$$\text{cPolyRoots}\left(\{1, 2, 1\}\right) \quad \{-1, -1\}$$

crossP()Catálogo > **crossP(Lista1, Lista2) ⇒ lista**Devolve o produto cruzado de *Lista1* e *Lista2* como uma lista.*Lista1* e *Lista2* têm de ter dimensões iguais e a dimensão tem de ser 2 ou 3.**crossP(Vector1, Vector2) ⇒ vector**Devolve um vector da linha ou coluna (dependendo dos argumentos) que é o produto cruzado de *Vector1* e *Vector2*.*Vector1* e *Vector2* têm de ser vectores de linhas ou ambos têm de ser vectores de colunas. Ambos os vectores têm de ter dimensões iguais e a dimensão tem de ser 2 ou 3.

$$\text{crossP}(\{a1,b1\},\{a2,b2\})$$

$$\{0,0,a1\cdot b2-a2\cdot b1\}$$

$$\text{crossP}(\{0.1,2.2,-5\},\{1,-0.5,0\})$$

$$\{-2.5,-5,-2.25\}$$

$$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -3 & 6 & -3 \end{bmatrix})$$

$$\text{crossP}(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 0 & -2 \end{bmatrix})$$

csc()Tecla **csc(Expr1) ⇒ expressão**

No modo de ângulo Graus:

csc(Lista1) ⇒ lista

$$\text{csc}(45)$$

$$\sqrt{2}$$

Devolve a co-secante de *Expr1* ou devolve uma lista com as co-secantes de todos os elementos em *Lista1*.

No modo de ângulo Gradianos:

$$\text{csc}(50)$$

$$\sqrt{2}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{csc}\left(\left\{1, \frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}\right\}\right)$$

$$\left\{\frac{1}{\sin(1)}, 1, \frac{2\sqrt{3}}{3}\right\}$$

csc⁻¹()Tecla **csc⁻¹(Expr1) ⇒ expressão**

No modo de ângulo Graus:

csc⁻¹(Lista1) ⇒ lista

$$\text{csc}^{-1}(1)$$

$$90.$$

Devolve o ângulo cuja co-secante é *Expr1* ou devolve uma lista com as co-secantes inversas de cada elemento de *Lista1*.

No modo de ângulo Gradianos:

csc⁻¹()Tecla 

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

$$\text{csc}^{-1}(1) \quad 100.$$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccsc (...)** no teclado.

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{csc}^{-1}(\{1,4,6\}) \quad \left\{ \frac{\pi}{2}, \sin^{-1}\left(\frac{1}{4}\right), \sin^{-1}\left(\frac{1}{6}\right) \right\}$$

csch()Catálogo > **csch(Expr1)** ⇒ expressão

$$\text{csch}(3) \quad \frac{1}{\sinh(3)}$$

csch(Lista1) ⇒ lista

$$\text{csch}(\{1,2,1,4\}) \quad \left\{ \frac{1}{\sinh(1)}, 0.248641, \frac{1}{\sinh(4)} \right\}$$

Devolve a co-secante hiperbólica de *Expr1* ou devolve uma lista das co-secantes hiperbólicas de todos os elementos de *Lista1*.

csch⁻¹()Catálogo > **csch⁻¹(Expr1)** ⇒ expressão

$$\text{csch}^{-1}(1) \quad \sinh^{-1}(1)$$

csch⁻¹(Lista1) ⇒ lista

$$\text{csch}^{-1}(\{1,2,1,3\}) \quad \left\{ \sinh^{-1}(1), 0.459815, \sinh^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) \right\}$$

Devolve a co-secante hiperbólica inversa de *Expr1* ou devolve uma lista com as co-secantes hiperbólicas inversas de cada elemento de *Lista1*.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arccsch (...)** no teclado.

cSolve()Catálogo > **cSolve(Equação, Var)** ⇒ Expressão booleana

$$\text{cSolve}(x^3 = -1, x) \quad x = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ or } x = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ or } x = -1$$

cSolve(Equação, Var=Tentativa) ⇒ Expressão booleana

$$\text{solve}(x^3 = -1, x) \quad x = -1$$

cSolve(Desigualdade, Var) ⇒ Expressão booleana

Devolve as soluções complexas candidatas de uma equação ou desigualdade para *Var*. O objectivo é produzir candidatos para todas as soluções reais e não reais. Mesmo que *Equação* seja real, **cSolve()** permite resultados não reais no Formato complexo de resultados reais.

cSolve() define temporariamente o domínio para complexo durante a resolução mesmo que o domínio actual seja real. No domínio complexo, as potências fraccionárias que tenham denominadores ímpares utilizam o principal em vez da derivação real. Consequentemente, as soluções de **solve()** para equações que envolvam essas potências fraccionárias não são necessariamente um subconjunto dessas do **cSolve()**.

cSolve() começa com os métodos simbólicos exactos. **cSolve()** utiliza também a decomposição polinomial complexa iterativa, se for necessária.

Nota: Consulte também **cZeros()**, **solve()** e **zeros()**.

**cSolve(Eqn1 and Eqn2 [and...],
VarOuTentativa1, VarOuTentativa2 [, ...
])** ⇒ *Expressão booleana*

**cSolve(SistemaDeEquações,
VarOuTentativa1, VarOuTentativa2 [, ...])**
⇒ *Expressão booleana*

Devolve soluções complexas candidatas para as equações algébricas simultâneas, em que cada *VarOuTentativa* especifica uma variável que quer resolver.

Opcionalmente, pode especificar uma tentativa inicial para uma variável. Cada *varOuTentativa* tem de ter a forma:

| | |
|--|--------|
| $\text{cSolve}\left(x^{\frac{1}{3}}=-1,x\right)$ | false |
| $\text{solve}\left(x^{\frac{1}{3}}=-1,x\right)$ | $x=-1$ |

No modo de visualização de dígitos de Fix 2:

| |
|---|
| $\text{exact}\left(\text{cSolve}\left(x^5+4x^4+5x^3-6x-3=0,x\right)\right)$ |
| $x\cdot\left(x^4+4x^3+5x^2-6\right)=3$ |
| $\text{cSolve}\left(\text{Ans},x\right)$ |
| $x=-1.11+1.07\cdot i$ or $x=-1.11-1.07\cdot i$ or $x=2.2$ |

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

variável

– ou –

*variável = número real ou não real*Por exemplo, x é válido e logo é $x=3+ i$.

Se todas as equações forem polinomiais e se não especificar qualquer tentativa inicial, **cSolve()** utiliza o método de eliminação lexical Gröbner/Buchberger para tentar determinar **todas as** soluções complexas.

As soluções complexas podem incluir soluções reais e não reais, como no exemplo à direita.

$$\text{cSolve}(u \cdot v - u = v \text{ and } v^2 = -u, \{u, v\})$$

$$u = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ or } u = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

$$\text{cSolve}(u \cdot v - u = c \cdot v \text{ and } v^2 = -u, \{u, v\})$$

$$u = \frac{-(\sqrt{4 \cdot c - 1} \cdot i + 1)^2}{4} \text{ and } v = \frac{\sqrt{4 \cdot c - 1} \cdot i + 1}{2}$$

As equações polinomiais simultâneas podem ter variáveis adicionais que não tenham valores, mas representam os valores numéricos dados que possam ser substituídos posteriormente.

Pode também incluir variáveis de soluções que não aparecem nas equações. Estas soluções mostram como as famílias de soluções podem conter constantes arbitrárias da forma c k , em que k é um sufixo com valor inteiro de 1 a 255.

$$\text{cSolve}(u \cdot v - u = v \text{ and } v^2 = -u, \{u, v, w\})$$

$$u = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } v = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ and } w = c \cdot k \text{ or } \dots$$

Para sistemas polinomiais, o tempo de cálculo ou o esgotamento da memória podem depender fortemente da ordem em que liste as variáveis das soluções. Se a escolha inicial esgotar a memória ou a sua paciência, tente reorganizar as variáveis nas equações e/ou na lista *varOuTentativa*.

Se não incluir nenhuma tentativa e se a equação for não polinomial em qualquer variável, mas todas as equações forem lineares em todas as variáveis da solução, **cSolve()** utiliza a eliminação Gaussian para tentar determinar todas as soluções.

Se um sistema não for polinomial em todas as variáveis nem linear nas variáveis das soluções, **cSolve()** determina no máximo uma solução com um método iterativo aproximado. Para o fazer, o número de variáveis de soluções tem de ser igual ao número de equações e todas as outras variáveis nas equações têm de ser simplificadas para números.

Uma tentativa não real é frequentemente necessária para determinar uma solução não real. Para convergência, uma tentativa pode ter de ficar próxima a uma solução.

$$\text{cSolve}(u+v=e^w \text{ and } u-v=i, \{u,v\})$$

$$u = \frac{e^w + i}{2} \text{ and } v = \frac{e^w - i}{2}$$

$$\text{cSolve}(e^z = w \text{ and } w = z^2, \{w,z\})$$

$$w = 0.494866 \text{ and } z = 0.703467$$

$$\text{cSolve}(e^z = w \text{ and } w = z^2, \{w,z = 1+i\})$$

$$w = 0.149606 + 4.8919 \cdot i \text{ and } z = 1.58805 + 1.5402 \cdot i$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

CubicReg

CubicReg $X, Y[, [Freq] [, Categoria, Incluir]]$

Calcula a regressão polinomial cúbica $y = a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

$Freq$ é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em $Freq$ especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros ≥ 0 .

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + d$ |
| stat.a, stat.b, stat.c, stat.d | Coeficientes de regressão |
| stat.R ² | Coeficiente de determinação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de pontos de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base em restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de pontos de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

cumulativeSum()

cumulativeSum(Lista1) ⇒ lista

$\text{cumulativeSum}\{\{1,2,3,4\}\} \quad \{1,3,6,10\}$

Devolve uma lista das somas acumuladas dos elementos em *Listal*, começando no elemento 1.

cumulativeSum(Matriz1) ⇒ matriz

$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1 \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$

Devolve uma matriz das somas cumulativas dos elementos em *Matriz1*. Cada elemento é a soma cumulativa da coluna de cima a baixo.

$\text{cumulativeSum}(m1) \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$

Um elemento (nulo) vazio em *Listal* ou em *Matriz1* produz um elemento nulo na matriz ou lista resultante. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

Cycle

Cycle

Transfere o controlo imediatamente para a iteração seguinte do ciclo actual (**For**, **While** ou **Loop**).

Cycle não é permitido fora das três estruturas em espiral (**For**, **While** ou **Loop**).

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Lista de funções que soma os números inteiros de 1 a 100 ignorando 50.

| | |
|---------------------------|------|
| Define $g()$ =Func | Done |
| Local $temp,i$ | |
| $0 \rightarrow temp$ | |
| For $i,1,100,1$ | |
| If $i=50$ | |
| Cycle | |
| $temp+i \rightarrow temp$ | |
| EndFor | |
| Return $temp$ | |
| EndFunc | |
| $g()$ | 5000 |

►Cylind

Vector ►Cylind

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>Cylind no teclado do computador.

Apresenta o vector da linha ou coluna em forma cilíndrica $[r, \angle\theta, z]$.

Vector tem de ter exactamente três elementos. Pode ser uma linha ou coluna.

| | |
|-----------------------|--|
| $[2 \ 2 \ 3]$ ►Cylind | $\left[2 \cdot \sqrt{2} \ \angle \frac{\pi}{4} \ 3 \right]$ |
|-----------------------|--|

cZeros()

cZeros(Expr, Var) ⇒lista

Devolve uma lista de valores reais ou não reais candidatos de *Var* que torna *Expr* =0. **cZeros()** faz isto, calculando **exp▶list(cSolve(Expr =0, Var), Var)**. Caso contrário, **cZeros()** é similar a **zeros()**.

No modo de visualização de dígitos de Fix 3:

| |
|--|
| $cZeros(x^5+4 \cdot x^4+5 \cdot x^3-6 \cdot x-3,x)$ |
| $\{-1.114+1.073 \cdot i, -1.114-1.073 \cdot i, 2.125, -0.612, 0\}$ |

Nota: Consulte também **cSolve()**, **solve()** e **zeros()**.

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

cZeros({ *Expr1*, *Expr2* [, ...] }, { *VarOuTentativa1*, *VarOuTentativa2* [, ...] }) ⇒ *matriz*

Devolve posições candidatas em que as expressões são zero simultaneamente. Cada *VarOuTentativa* especifica um desconhecido cujo valor procura.

Opcionalmente, pode especificar uma tentativa inicial para uma variável. Cada *VarOuTentativa* tem de ter a forma:

variável

– ou –

variável = número real ou não real

Por exemplo, x é válido e logo é $x=3+ i$.

Se todas as expressões forem polinomiais e não especificar qualquer tentativa inicial, **cZeros()** utiliza o método de eliminação Gröbner/Buchberger lexical para tentar para determinar **todos os** zeros complexos.

Os zeros complexos podem incluir os zeros reais e não reais, como no exemplo à direita.

Cada linha da matriz resultante representa um zero alternativo com os componentes ordenados da mesma forma que na lista *VarOuTentativa*. Para extrair uma linha, indexe a matriz por [*linha*].

$$\text{cZeros}\left(\left\{u \cdot v - u - v, v^2 + u\right\}, \{u, v\}\right) \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \\ \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \end{bmatrix}$$

Extrair linha 2:

$$\text{Ans}[2] \begin{bmatrix} \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i & \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \end{bmatrix}$$

Os polinomiais simultâneos podem ter variáveis adicionais sem valores, mas representam valores numéricos dados que podem ser substituídos posteriormente.

$$\text{cZeros}\left(\left\{u \cdot v - u - c \cdot v^2, v^2 + u\right\}, \{u, v\}\right) \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ -(c-1)^2 & -(c-1) \end{bmatrix}$$

Pode também incluir variáveis desconhecidas que não aparecem nas expressões. Estes zeros mostram como as famílias de zeros podem conter constantes arbitrárias da forma $c \cdot k$, em que k é um sufixo com valor inteiro de 1 a 255.

Para sistemas polinomiais, o tempo de cálculo ou o esgotamento da memória podem depender fortemente da ordem em que liste os desconhecidos. Se a escolha inicial esgotar a memória ou a sua paciência, tente reorganizar as variáveis nas expressões e/ou na lista *VarOuTentativa*.

Se não incluir qualquer tentativa ou se qualquer expressão for não polinomial em qualquer variável, mas todas as expressões forem lineares em todos os desconhecidos, **cZeros()** utiliza a eliminação Gaussiana para tentar determinar todos os zeros.

Se um sistema não for polinomial em todas as variáveis nem linear nos desconhecidos, **cZeros()** determina no máximo um zero com um método iterativo aproximado. Para o fazer, o número de valores desconhecidos tem de ser igual ao número de expressões, e todas as outras variáveis nas expressões têm de ser simplificadas para números.

Uma tentativa não real é frequentemente necessária para determinar um zero não real. Para convergência, uma tentativa pode ter de ficar próxima a um zero.

$$cZeros(\{u \cdot v - u - v, v^2 + u\}, \{u, v, w\})$$

$$cZero(\{u \cdot (v-1) - v, u + v^2\}, \{u, v, w\})$$

| | | |
|--|--|-------------|
| 0 | 0 | $c \cdot d$ |
| $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$ | $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$ | $c \cdot d$ |
| $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$ | $\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$ | $c \cdot d$ |

$$cZeros(\{u + v - e^w, u - v - i\}, \{u, v\})$$

| | |
|---------------------|---------------------|
| $\frac{e^w + i}{2}$ | $\frac{e^w - i}{2}$ |
|---------------------|---------------------|

$$cZeros(\{e^z - w, w - z^2\}, \{w, z\})$$

| | |
|-----------|------------|
| [0.494866 | -0.703467] |
|-----------|------------|

$$cZeros(\{e^{-z} - w, w - z^2\}, \{w, z = 1 + i\})$$

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| [0.149606 + 4.8919 \cdot i | 1.58805 + 1.54022 \cdot i] |
|----------------------------|----------------------------|

D

dbd(data1, data2) ⇒ valor

Devolve o número de dias entre *data1* e *data2* com o método de contagem de dias actual.

| | |
|---------------------|-----|
| dbd(12.3103,1.0104) | 1 |
| dbd(1.0107,6.0107) | 151 |
| dbd(3112.03,101.04) | 1 |
| dbd(101.07,106.07) | 151 |

data1 e *data2* podem ser números ou listas de números no intervalo das datas no calendário padrão. Se *data1* e *data2* forem listas, têm de ter o mesmo comprimento.

data1 e *data2* têm de estar entre os anos 1950 e 2049.

Pode introduzir as datas num de dois formatos. A colocação decimal diferencia-se entre os formatos de data.

MM.AAAA (formato utilizado nos Estados Unidos)

DDMM.AA (formato utilizado na Europa)

►DD

Expr1 ►DD ⇒*valor*

Lista ►DD ⇒*lista*

Matriz1 ►DD ⇒*matriz*

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @►DD no teclado do computador.

Devolve o decimal equivalente do argumento expresso em graus. O argumento é um número, uma lista ou uma matriz que é interpretada pela definição do modo ângulo em gradianos, radianos ou graus.

No modo de ângulo Graus:

| | |
|--|-----------------|
| (1.5°) ►DD | 1.5° |
| $(45^\circ 22' 14.3'')$ ►DD | 45.3706° |
| $(\{45^\circ 22' 14.3'', 60^\circ 0' 0''\})$ ►DD | {45.3706°, 60°} |

No modo de ângulo Gradianos:

| | |
|------|----------------|
| 1►DD | $\frac{9}{10}$ |
|------|----------------|

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|-------------|----------|
| (1.5) ►DD | 85.9437° |
|-------------|----------|

►Decimal

Expressão1 ►Decimal ⇒*expressão*

Lista ►Decimal ⇒*expressão*

Matriz1 ►Decimal ⇒*expressão*

| | |
|------------------------|----------|
| $\frac{1}{3}$ ►Decimal | 0.333333 |
|------------------------|----------|

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>Decimal no teclado do computador.

Mostra o argumento em forma decimal. Este operador só pode ser utilizado no fim da linha de entrada.

Define

Define *Var* = *Expressão*

Define *Função*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = *Expressão*

Define a variável *Var* ou a função *Função* definida pelo utilizador.

Os parâmetros como, por exemplo, *Parâ1*, fornecem marcadores para argumentos de passagem para a função. Quando chamar uma função definida pelo utilizador, tem de fornecer os argumentos (por exemplo, valores ou variáveis) correspondentes aos parâmetros. Quando chamada, a função avalia a *Expressão* com os argumentos fornecidos.

Var e *Função* não podem ter o nome de uma variável do sistema, um comando ou uma função integrada.

Nota: Esta forma de **Define** é equivalente à execução da expressão: *expressão* → *Função*(*Parâ1*,*Parâ2*).

Define *Função*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = **Func**

Bloco

EndFunc

Define *Programa*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = **Prgm**

Bloco

EndPrgm

| | |
|---|------|
| Define $g(x,y)=2 \cdot x-3 \cdot y$ | Done |
| $g(1,2)$ | -4 |
| $1 \rightarrow a: 2 \rightarrow b: g(a,b)$ | -4 |
| Define $h(x)=\text{when}(x<2,2 \cdot x-3, 2 \cdot x+3)$ | Done |
| $h(-3)$ | -9 |
| $h(4)$ | -5 |

| | |
|-----------------------------|------|
| Define $g(x,y)=\text{Func}$ | Done |
| If $x>y$ Then | |
| Return x | |
| Else | |
| Return y | |
| EndIf | |
| EndFunc | |
| $g(3,-7)$ | 3 |

Desta forma, o programa ou a função definida pelo utilizador pode executar um bloco de várias afirmações.

Bloco pode ser uma afirmação ou uma série de afirmações em linhas separadas. O *bloco* pode também incluir expressões e instruções (como, por exemplo, **If**, **Then**, **Else** e **For**).

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Nota: Consulte também **Define LibPriv**, página 50, e **Define LibPub**, página 51.

```
Define g(x,y)=Prgm
  If x>y Then
    Disp x," greater than ",y
  Else
    Disp x," not greater than ",y
  EndIf
EndPrgm
```

Done

g(3,-7)

3 greater than -7

Done

Define LibPriv

Define LibPriv *Var* = *Expressão*

Define LibPriv *Função*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = *Expressão*

Define LibPriv *Função*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = **Func**

Bloco

EndFunc

Define LibPriv *Programa*(*Parâ1*, *Parâ2*, ...) = **Prgm**

Bloco

EndPrgm

Funciona da mesma forma que **Define**, excepto com um programa, uma função ou uma variável da biblioteca privada. As funções e os programas privados não aparecem no Catálogo.

Nota: Consulte também **Define**, página 49, e **Define LibPub**, página 51.

Define LibPub *Var = Expressão*

Define LibPub *Função(Parâ1, Parâ2, ...)*
= *Expressão*

Define LibPub *Função(Parâ1, Parâ2, ...)*
= **Func**

Bloco

EndFunc

Define LibPub *Programa(Parâ1, Parâ2, ...)* = **Prgm**

Bloco

EndPrgm

Funciona da mesma forma que **Define**, excepto com um programa, uma função ou uma variável da biblioteca pública. As funções e os programas públicos aparecem no Catálogo depois de guardar e actualizar a biblioteca.

Nota: Consulte também **Define**, página 49, e **Define LibPriv**, página 50.

deltaList()

Consulte Δ List(), página 110.

deltaTmpCnv()

Consulte Δ tmpCnv(), página 204.

DelVar

Catálogo > 

DelVar *Var1[, Var2] [, Var3] ...*

| | |
|-------------------|---|
| $2 \rightarrow a$ | 2 |
|-------------------|---|

DelVar *Var.*

| | |
|-----------|----|
| $(a+2)^2$ | 16 |
|-----------|----|

Elimina a variável ou o grupo de variáveis especificado da memória.

| | |
|-----------------|-------------|
| DelVar <i>a</i> | <i>Done</i> |
|-----------------|-------------|

| | |
|-----------|-----------|
| $(a+2)^2$ | $(a+2)^2$ |
|-----------|-----------|

Se uma ou mais variáveis estiverem bloqueadas, este comando mostra uma mensagem de erro e só elimina as variáveis desbloqueadas. Consulte **unLock**, página 212.

DelVar *Var*. elimina todos os membros da *Var*. grupo de variáveis (como, por exemplo, as estatísticas *stat.nm* resultados ou variáveis criados com a função **LibShortcut()**). O ponto (.) nesta forma do comando **DelVar** limita-o à eliminação do grupo de variáveis; a variável simples *Var* não é afectada.

| | | | | | | | | | | |
|----------------|---|--------|-------|-----|--------|-------|-----|--------|-------|-----|
| $aa.a:=45$ | 45 | | | | | | | | | |
| $aa.b:=5.67$ | 5.67 | | | | | | | | | |
| $aa.c:=78.9$ | 78.9 | | | | | | | | | |
| $getVarInfo()$ | <table border="1"> <tr> <td>$aa.a$</td> <td>"NUM"</td> <td>"0"</td> </tr> <tr> <td>$aa.b$</td> <td>"NUM"</td> <td>"0"</td> </tr> <tr> <td>$aa.c$</td> <td>"NUM"</td> <td>"0"</td> </tr> </table> | $aa.a$ | "NUM" | "0" | $aa.b$ | "NUM" | "0" | $aa.c$ | "NUM" | "0" |
| $aa.a$ | "NUM" | "0" | | | | | | | | |
| $aa.b$ | "NUM" | "0" | | | | | | | | |
| $aa.c$ | "NUM" | "0" | | | | | | | | |
| $DelVar aa.$ | Done | | | | | | | | | |
| $getVarInfo()$ | "NONE" | | | | | | | | | |

delVoid()

delVoid(Listal) ⇒ *lista*

Devolve uma lista com o conteúdo de *Listal* com todos os elementos (nulos) vazios removidos.

Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| | |
|-------------------------|-----------|
| $delVoid(\{1,void,3\})$ | $\{1,3\}$ |
|-------------------------|-----------|

derivative()

deSolve()

deSolve(1ªOu2ªOrdemODE, Var, depVar)
⇒ *uma solução geral*

Devolve uma equação que especifica explícita ou implicitamente uma solução geral para a equação diferencial ordinária (ODE) de 1ª ou 2ª ordem. Na ODE:

- Utilize um símbolo de apóstrofo (prima) para indicar a 1ª derivada da variável dependente em relação à variável independente.
- Utilize dois símbolos de apóstrofo para

| | |
|---|---|
| $deSolve(y''+2\cdot y'+y=x^2,x,y)$ | |
| | $y=(c3\cdot x+c4)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$ |
| $right(Ans) \rightarrow temp$ | $(c3\cdot x+c4)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$ |
| $\frac{d^2}{dx^2}(temp)+2\cdot \frac{d}{dx}(temp)+temp-x^2$ | 0 |
| $DelVar temp$ | Done |

indicar a segunda derivada correspondente.

O símbolo de apóstrofo é utilizado para derivadas apenas em deSolve(). Noutros casos, utilize **d()**.

A solução geral de uma equação de 1ª ordem contém uma constante arbitrária da forma $c k$, em que k é um sufixo com valor inteiro de 1 a 255. A solução de uma equação de 2ª ordem contém duas constantes.

Aplique **solve()** numa solução implícita se a quiser tentar converter para uma ou mais soluções explícitas equivalentes.

Quando comparar os resultados com as soluções dos manuais, não se esqueça de que diferentes métodos introduzem constantes arbitrárias em diferentes pontos no cálculo, que pode produzir diferentes soluções gerais.

deSolve(1ªOrdemODEandCondic, Var, depVar) ⇒ uma solução específica

Devolve uma solução específica que satisfaz 1ªOrdemODE e *Condic*. Esta é geralmente mais simples do que determinar uma solução geral, substituir valores iniciais, resolver com constante arbitrária e, em seguida, substituir esse valor na solução geral.

Condic é uma equação da forma:

depVar (*ValorIndependenteInicial*) = *ValorDependenteInicial*

ValorIndependenteInicial e *ValorDependenteInicial* podem ser variáveis como, por exemplo, x_0 e y_0 que não tenham valores guardados. A diferenciação implícita pode ajudar a verificar as soluções implícitas.

$$\text{deSolve}(y'=(\cos(y))^2 \cdot x, x, y) \quad \tan(y) = \frac{x^2}{2} + c4$$

$$\text{solve}(Ans, y) \quad y = \tan^{-1}\left(\frac{x^2 + 2 \cdot c4}{2}\right) + n3 \cdot \pi$$

$$Ans|c4=c-1 \text{ and } n3=0 \quad y = \tan^{-1}\left(\frac{x^2 + 2 \cdot (c-1)}{2}\right)$$

$$\sin(y) = (y \cdot e^x + \cos(y)) \cdot y' \rightarrow ode$$

$$\sin(y) = (e^x \cdot y + \cos(y)) \cdot y'$$

$$\text{deSolve}(ode \text{ and } y(0)=0, x, y) \rightarrow soln$$

$$\frac{-(2 \cdot \sin(y) + y^2)}{2} = (e^x - 1) \cdot e^{-x} \cdot \sin(y)$$

| | |
|---|------|
| <i>soln</i> $x=0$ and $y=0$ | true |
| <i>ode</i> $y'=\text{impDif}(soln, x, y)$ | true |
| DelVar <i>ode, soln</i> | Done |

deSolve

(
 $2^{\text{a}}\text{OrdemODE}$ and Condic1 and Condic2 ,
 Var , depVar) \Rightarrow uma solução específica

Devolve uma solução específica que satisfaz $2^{\text{a}}\text{OrdemODE}$ e tem um valor especificado da variável dependente e da primeira derivada num ponto.

Para Condic1 , utilize a forma:

depVar ($\text{ValorIndependenteInicial}$) =
 $\text{ValorDependenteInicial}$

Para Condic2 , utilize a forma:

depVar ($\text{ValorIndependenteInicial}$) =
 $\text{Valor1}^{\text{a}}\text{DerivadaInicial}$

deSolve

($2^{\text{a}}\text{OrdemODE}$ and Condbnd1 and Condbnd2 ,
 Var , depVar) \Rightarrow uma solução específica

Apresenta uma solução particular $2^{\text{a}}\text{OrdemODE}$ e tem valores especificados em dois pontos diferentes.

$$\text{deSolve}\left(w'' - \frac{2 \cdot w'}{x} + \left(9 + \frac{2}{x^2}\right); w = x \cdot e^x \text{ and } w\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0 \text{ and } w\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0, x, w\right)$$

$$w = \frac{x \cdot e^x}{(\ln(e))^2 + 9} + \frac{e^{\frac{\pi}{3}} \cdot x \cdot \cos(3 \cdot x)}{(\ln(e))^2 + 9} - \frac{e^{\frac{\pi}{6}} \cdot x \cdot \sin(3 \cdot x)}{(\ln(e))^2 + 9}$$

$$\text{deSolve}\left(y'' = y^{-\frac{1}{2}} \text{ and } y(0) = 0 \text{ and } y'(0) = 0, t, y\right)$$

$$\frac{2 \cdot y^{\frac{4}{3}}}{3} = t$$

$$\text{solve}\left(\frac{2 \cdot y^{\frac{4}{3}}}{3} = t, y\right)$$

$$y = \frac{\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{4}{3} \cdot t^{\frac{3}{4}}}{4} \text{ and } t \geq 0$$

$$\text{deSolve}(y'' = x \text{ and } y(0) = 1 \text{ and } y'(2) = 3, x, y)$$

$$y = \frac{x^3}{6} + x + 1$$

$$\text{deSolve}(y'' = 2 \cdot y' \text{ and } y(3) = 1 \text{ and } y'(4) = 2, x, y)$$

$$y = e^{2 \cdot x - 8} - e^{-2} + 1$$

det()

det(*MatrizQuadrada*[, *Tolerância*]) ⇒ expressão

Apresenta o determinante de *MatrizQuadrada*.

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior à *Tolerância*. Esta tolerância é utilizada apenas se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver nenhuma variável simbólica sem nenhum valor atribuído. Caso contrário, *Tolerância* é ignorada.

- Se utilizar ou definir o modo **Auto ou Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efectuados com a aritmética de ponto flutuante.
- Se *Tolerância* for omitida ou não utilizada, a tolerância predefinida é calculada da seguinte forma:

$$5E-14 \cdot \max(\text{dim}(\text{MatrizQuadrada})) \cdot \text{rowNorm}(\text{MatrizQuadrada})$$

| | |
|--|--|
| $\det\left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\right)$ | $a \cdot d - b \cdot c$ |
| $\det\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right)$ | -2 |
| $\det\left(\text{identity}(3) - x \cdot \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -2 & 4 & 1 \\ 6 & -2 & 7 \end{bmatrix}\right)$ | $-(98 \cdot x^3 - 55 \cdot x^2 + 12 \cdot x - 1)$ |
| $\begin{bmatrix} 1.E20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matI}$ | $\begin{bmatrix} 1.E20 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ |
| $\det(\text{matI})$ | 0 |
| $\det(\text{matI}, 1)$ | 1.E20 |

diag()

diag(*Lista*) ⇒ matriz

diag(*MatrizLinha*) ⇒ matriz

diag(*MatrizColuna*) ⇒ matriz

Devolve uma matriz com os valores da matriz ou da lista de argumentos na diagonal principal.

diag(*MatrizQuadrada*) ⇒ *MatrizLinha*

Devolve uma matriz da linha com elementos da diagonal principal de *MatrizQuadrada*.

MatrizQuadrada tem de ser quadrada.

| | |
|---|---|
| $\text{diag}([2 \ 4 \ 6])$ | $\begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 9 \end{bmatrix}$ |
| $\text{diag}(\text{Ans})$ | $\begin{bmatrix} 4 & 2 & 9 \end{bmatrix}$ |

dim()

Catálogo >

dim(Lista) ⇒ número inteiro

dim({0,1,2}) 3

Devolve a dimensão de *Lista*.**dim(Matriz)** ⇒ listadim($\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$) {3,2}

Devolve as dimensões da matriz como uma lista de dois elementos {linhas, colunas}.

dim(Cadeia) ⇒ número inteiro

dim("Hello") 5

Devolve o número de caracteres contidos na cadeia de caracteres *Cadeia*.

dim("Hello "&"there") 11

Disp

Catálogo >

Disp *exprOuCadeia1* [, *exprOuCadeia2*]

...

Mostra os argumentos no histórico da *Calculadora*. Os argumentos são apresentados em sucessão com espaços pequenos como separadores.

Útil principalmente em programas e funções para garantir a visualização de cálculos intermédios.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção *Calculadora* do manual do utilizador do produto.

```

Define chars(start,end)=Prgm
  For i,start,end
  Disp i," ",char(i)
  EndFor
EndPrgm

```

Done

```

chars(240,243)

```

240 ð

241 ñ

242 ò

243 ó

Done

DispAt

Catálogo >

DispAt *int,expr1* [,*expr2* ...] ...DispAt**DispAt** permite-lhe especificar a linha onde a expressão ou cadeia será apresentada no ecrã.**Exemplo**

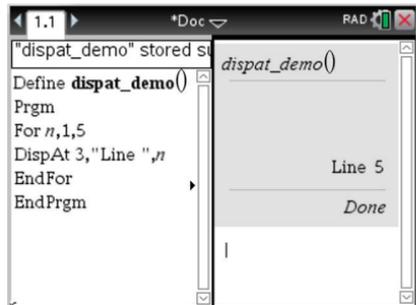
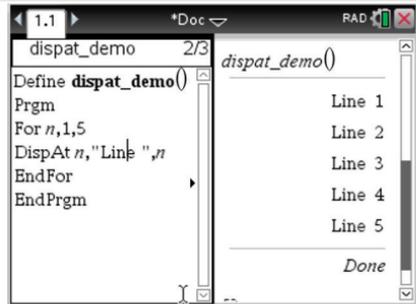
O número da linha pode ser especificado como uma expressão.

Tenha em atenção que o número da linha não se destina ao ecrã inteiro, mas à área imediatamente a seguir ao comando/programa.

Este comando permite uma apresentação de dados semelhante a um painel em que o valor de uma expressão ou de uma leitura de sensor é atualizado na mesma linha.

DispAte **Disp** podem ser utilizados no mesmo programa.

Nota: o número máximo está definido para 8, uma vez que esse número corresponde a um ecrã cheio de linhas no ecrã da unidade portátil - desde que as linhas não contenham expressões matemáticas 2D. O número exato de linhas depende do conteúdo da informação apresentada.



Exemplos ilustrativos:

| Define z(= | Output |
|------------------|--------------|
| Prgm | z() |
| For n,1,3 | Iteração 1: |
| DispAt 1,"N: ",n | Linha 1: N:1 |
| Disp "Olá" | Linha 2: Olá |
| EndFor | Iteração 2: |
| EndPrgm | Linha 1: N:2 |
| | Linha 2: Olá |
| | Linha 3: Olá |
| | Iteração 3: |
| | Linha 1: N:3 |
| | Linha 2: Olá |
| | Linha 3: Olá |

| | | |
|------------------|------|--------------|
| | | Linha 4: Olá |
| Define z1()= | z1() | |
| Prgm | | Linha 1: N:3 |
| For n,1,3 | | Linha 2: Olá |
| DispAt 1,"N: ",n | | Linha 3: Olá |
| EndFor | | Linha 4: Olá |
| | | Linha 5: Olá |
| For n,1,4 | | |
| Disp "Olá" | | |
| EndFor | | |
| EndPrgm | | |

Condições de erro:

| Mensagem de erro | Descrição |
|---|---|
| O número de linha DispAt deve situar-se entre 1 e 8 | A expressão avalia o número de linha fora do intervalo 1-8 (inclusive) |
| Poucos argumentos | A função ou o comando não tem um ou mais argumentos. |
| Nenhum argumento | Igual à caixa de diálogo atual 'erro de sintaxe' |
| Demasiados argumentos | Limitar argumento. Mesmo erro que Disp. |
| Tipo de dados inválido | O primeiro argumento tem de ser um número. |
| Nulo: DispAt nulo | O erro de tipo de dados "Olá mundo" é projetado para o nulo (se o callback estiver definido) |
| Operador de conversão: DispAt 2_ft @> _m, "Olá mundo" | CAS: O erro de tipo de dados é projetado (se o callback estiver definido) Numérico: A conversão será avaliada e, se o resultado for um argumento válido, DispAt imprime a cadeia na linha de resultados. |

►DMS*Expr* ►DMS

No modo de ângulo Graus:

Lista ►DMS

| | |
|-------------------|-------------------|
| {45.371}►DMS | 45°22'15.6" |
| {{45.371,60}}►DMS | {45°22'15.6",60°} |

Matriz ►DMS

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>DMS no teclado do computador.

Interpreta o argumento como um ângulo e mostra o número DMS equivalente (DDDDDD °MM ' SS.ss "). Consulte °, ', '' (página 245) para o formato DMS (grau, minutos, segundos).

Nota: ►DMS converterá de radianos para graus quando utilizado em modo de radianos. Se a entrada for seguida por um símbolo de grau °, não ocorrerá nenhuma conversão. Pode utilizar o ►DMS apenas no fim de uma linha de entrada.

domain() (domínio)

domain(Expr1, Var) ⇒ expressão

Devolve o domínio de *Expr1* em relação à *Var*.

domain() pode ser utilizado para examinar domínios e funções. Está limitado ao domínio real e finito.

Esta funcionalidade tem limitações devido a deficiências de simplificação algébrica computacional e a algoritmos de resolução.

Certas funções não podem ser utilizadas como argumentos para **domain()**, independentemente de aparecerem explicitamente ou em variáveis e funções definidas pelo utilizador. No exemplo seguinte, a expressão não pode ser simplificada porque $\int()$ é uma função não permitida.

$$\text{domain}\left(\int\left(\frac{x}{t}\right) dt, x\right) \rightarrow \text{domain}\left(\frac{x}{t}, x\right)$$

| | |
|--|---|
| $\text{domain}\left(\frac{1}{x+y}, y\right)$ | $-\infty < y < -x$ or $-x < y < \infty$ |
| $\text{domain}\left(\frac{x+1}{x^2+2 \cdot x}, x\right)$ | $x \neq -2$ and $x \neq 0$ |
| $\text{domain}\left(\left(\sqrt{x}\right)^2, x\right)$ | $0 \leq x < \infty$ |
| $\text{domain}\left(\frac{1}{x+y}, y\right)$ | $-\infty < y < -x$ or $-x < y < \infty$ |

dominantTerm(Expr1, Var [, Ponto]) ⇒ expressão

dominantTerm(Expr1, Var [, Ponto] | Var > Ponto) ⇒ expressão

dominantTerm(Expr1, Var [, Ponto])
Var < Ponto ⇒ expressão

Devolve o termo dominante de uma representação da série de potência de Expr1 aberta sobre Ponto. O termo dominante é aquele cuja magnitude cresce mais rapidamente junto a Var = Ponto. A potência resultante de (Var - Ponto) pode ter um expoente fraccionário e/ou negativo. O coeficiente desta potência pode incluir logaritmos de (Var - Ponto) e outras funções de Var que são dominadas por todas as potências de (Var - Ponto) com o mesmo sinal de expoente.

O Ponto predefine-se para 0. O Ponto pode ser ∞ ou -∞, nestes casos, o termo dominante será o termo com o expoente maior de Var em vez do expoente menor de Var.

dominantTerm(...) devolve “**dominantTerm(...)**” se não for capaz de determinar essa representação, como para singularidades essenciais, como, por exemplo, $\sin(1/z)$ a $z=0$, $e^{-1/z}$ a $z=0$, ou e^z a $z = \infty$ ou $-\infty$.

Se a série ou um das derivadas tiver uma descontinuidade em Ponto, o resultado contém provavelmente subexpressões do sinal(...) ou abs(...) da forma para uma variável de expansão real ou $(-1)^{\text{floor}(\dots \text{ângulo}(\dots))}$ para uma variável de expansão complexa, que é uma que termina com “_”. Se quiser utilizar o termo dominante apenas para os valores num lado de Ponto, adicione ao **dominantTerm(...)**, um valor adequado de “| Var > Ponto”, “| Var < Ponto”, “| Var ≥ Ponto” ou “Var ≤ Ponto” para obter um resultado mais simples.

$$\text{dominantTerm}(\tan(\sin(x)) - \sin(\tan(x)), x)$$

$$\frac{x^7}{30}$$

$$\text{dominantTerm}\left(\frac{1 - \cos(x-1)}{(x-1)^3}, x, 1\right)$$

$$\frac{1}{2 \cdot (x-1)}$$

$$\text{dominantTerm}\left(x^{-2} \cdot \tan\left(\frac{1}{x^3}\right), x\right)$$

$$\frac{1}{x^3}$$

$$\text{dominantTerm}(\ln(x^x - 1) \cdot x^{-2}, x)$$

$$\frac{\ln(x \cdot \ln(x))}{x^2}$$

$$\text{dominantTerm}\left(e^{\left(\frac{-1}{z}\right)}, z\right)$$

$$\text{dominantTerm}\left(e^{\left(\frac{-1}{z}\right)}, z, 0\right)$$

$$\text{dominantTerm}\left(\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n, n, \infty\right)$$

$$e$$

$$\text{dominantTerm}\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right), x, 0\right)$$

$$\frac{\pi \cdot \text{sign}(x)}{2}$$

$$\text{dominantTerm}\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right), x, x > 0\right)$$

$$\frac{\pi}{2}$$

dominantTerm() distribui-se pelas listas e matrizes do 1º argumento.

dominantTerm() é útil quando quiser saber a expressão mais simples possível que é assíntótica para outra expressão como *Var* → *Ponto*. **dominantTerm()** é também útil quando não for óbvio qual é o grau do primeiro termo não zero de uma série, e não quiser descobrir iterativamente de forma interactiva ou através de um ciclo do programa.

Nota: Consulte também **série()**, página 172.

dotP()

dotP(Lista1, Lista2) ⇒ expressão

Devolve o produto do “ponto” de duas listas.

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| $\text{dotP}(\{a,b,c\},\{d,e,f\})$ | $a \cdot d + b \cdot e + c \cdot f$ |
| $\text{dotP}(\{1,2\},\{5,6\})$ | 17 |

dotP(Vector1, Vector2) ⇒ expressão

Devolve o produto do “ponto” de dois vectores.

| | |
|--|-------------------------------------|
| $\text{dotP}([a \ b \ c],[d \ e \ f])$ | $a \cdot d + b \cdot e + c \cdot f$ |
| $\text{dotP}([1 \ 2 \ 3],[4 \ 5 \ 6])$ | 32 |

Ambos têm de ser vectores da linha ou da coluna.

E

e^()

e^(Expr1) ⇒ expressão

Devolve e elevado à potência *Expr1*.

| | |
|-----------|---------|
| e^1 | e |
| $e^1.$ | 2.71828 |
| e^{3^2} | e^9 |

Nota: Consulte também **e** e **modelo do expoente**, página 2.

Nota: Premir para ver e ^ (é diferente de premir o carácter no teclado.

Pode introduzir um número complexo na forma polar $re^{i\theta}$. No entanto, utilize esta forma apenas no modo de ângulo Radianos; causa um erro de domínio no modo de ângulo Graus ou Gradianos.

e^()Tecla **e^(Lista1)** ⇒ lista $e^{\{1,1,0.5\}}$ $\{e,2.71828,1.64872\}$

Devolve e elevado à potência de cada elemento em *Lista1*.

e^(MatrizQuadrada1) ⇒ MatrizQuadrada

Devolve a matriz exponencial de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular e elevado à potência de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

| | | |
|---|--|---|
| e | $\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$ |
|---|--|---|

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

eff()Catálogo > **eff(TaxaNominal,CpY)** ⇒ valor $eff(5.75,12)$

5.90398

Função financeira que converte a taxa de juro nominal *TaxaNominal* para uma taxa efectiva anual, dando *CpY* como o número de período compostos por ano.

TaxaNominal tem de ser um número real e *CpY* tem de ser um número real > 0.

Nota: Consulte também **nom()**, página 131.

eigVc()Catálogo > **eigVc(MatrizQuadrada)** ⇒ matriz

No Formato complexo rectangular:

Devolve uma matriz com os vectores próprios para uma *MatrizQuadrada* real ou complexa, em que cada coluna do resultado corresponde a um valor próprio. Não se esqueça de que um vector próprio não é único; pode ser dimensionado por qualquer factor constante. Os vectores próprios são normalizados, significando que se $V = [x_1, x_2, \dots, x_n]$:

$$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 = 1$$

| | | |
|--|------|--|
| $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$ | → m1 | $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$ |
|--|------|--|

eigVc(m1)

| | | |
|-----------|---------------------|--------|
| -0.800906 | 0.767947 | (|
| 0.484029 | 0.573804+0.052258·i | 0.5738 |
| 0.352512 | 0.262687+0.096286·i | 0.2626 |

Para ver o resultado completo, prima ▲ e, de seguida, utilize ◀ e ▶ para mover o cursor.

Matriz Quadrada é primeiro equilibrada com tranformações de similaridade até as normas das colunas e linhas estarem o mais perto possível do mesmo valor. A *Matriz Quadrada* é reduzida para a forma Hessenberg superior e os vectores próprios são calculados através de uma factorização Schur.

eigVI()

eigVI(Matriz Quadrada) ⇒ lista

Devolve uma lista dos valores próprios de uma *Matriz Quadrada* real ou complexa.

Matriz Quadrada é primeiro equilibrada com tranformações de similaridade até as normas das colunas e linhas estarem o mais perto possível do mesmo valor. A *Matriz Quadrada* é reduzida para a forma Hessenberg superior e os valores próprios são calculados a partir da matriz Hessenberg superior.

No modo de formato complexo rectangular:

$$\begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix} \rightarrow mI \qquad \begin{bmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 3 & -6 & 9 \\ 2 & -5 & 7 \end{bmatrix}$$

eigVI(mI)

$$\{-4.40941, 2.20471 + 0.763006 \cdot i, 2.20471 - 0.763006 \cdot i\}$$

Para ver o resultado completo, prima ▲ e, de seguida, utilize ◀ e ▶ para mover o cursor.

Else

ElseIf

Se *Expr Booleana1*

Block1

Elseif *Boolean Expr2*

Block2

⋮

Elseif *Expr BooleanaN*

BlockN

EndIf

⋮

Define $g(x) = \text{Func}$

If $x \leq -5$ Then

Return 5

Elseif $x > -5$ and $x < 0$ Then

Return $\neg x$

Elseif $x \geq 0$ and $x \neq 10$ Then

Return x

Elseif $x = 10$ Then

Return 3

EndIf

EndFunc

Done

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

EndFor

Consulte For, página 77.

EndFunc

Consulte Func, página 81.

EndIf

Consulte If, página 94.

EndLoop

Consulte Loop, página 118.

EndPrgm

Consulte Prgm, página 147.

EndTry

Consulte Try, página 205.

EndWhile

Consulte While, página 216.

euler ()

euler(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, *depVar0*, *VarStep* [, *eulerStep*]) ⇒*matriz*

Equação diferencial:

$$y' = 0.001 * y * (100 - y) \text{ e } y(0) = 10$$

euler(*SystemOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep* [, *eulerStep*]) ⇒*matriz*

euler(*ListOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep* [, *eulerStep*]) ⇒ *matriz*

Utiliza o método de Euler para resolver o sistema

$$\frac{d \text{ depVar}}{d \text{ Var}} = \text{Expr}(\text{Var}, \text{depVar})$$

com $\text{depVar}(\text{Var}0) = \text{depVar}0$ no intervalo [*Var0*, *VarMax*]. Apresenta uma matriz cuja primeira linha define os valores de saída *Var* e cuja segunda linha define o valor da primeira componente da solução nos valores *Var* correspondentes, e assim por diante.

Expr é o lado direito que define a equação diferencial ordinária (EDO).

SystemOfExpr é o sistema de lados direitos que definem o sistema de EDOs (corresponde à ordem de variáveis dependentes em *ListOfDepVars*).

ListOfExpr é uma lista de segundos membros que definem o sistema de EDOs (corresponde à ordem de variáveis dependentes em *ListOfDepVars*).

Var é a variável independente.

ListOfDepVars é uma lista de variáveis dependentes.

{*Var0*, *VarMax*} é uma lista de dois elementos que informa a função para integrar de *Var0* a *VarMax*.

ListOfDepVars0 é uma lista de valores iniciais para variáveis dependentes.

VarStep é um número diferente de zero tal como $\text{sign}(\text{VarStep}) = \text{sign}(\text{VarMax} - \text{Var}0)$ e as soluções regressam a $\text{Var}0 + i \cdot \text{VarStep}$ para todos os $i=0,1,2,\dots$ tal como $\text{Var}0 + i \cdot \text{VarStep}$ está em [*var0*, *VarMax*] (pode não existir um valor de solução em *VarMax*).

$$\text{euler}\{0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1\}$$

| | | | | |
|-----|------|---------|---------|--------|
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 10. | 10.9 | 11.8712 | 12.9174 | 14.042 |

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

Compare o resultado acima com a solução exacta CAS obtida através de *deSolve*() e *seqGen*():

$$\text{deSolve}\{y' = 0.001 \cdot y \cdot (100 - y) \text{ and } y(0) = 10, t, y\}$$

$$y = \frac{100 \cdot (1.10517)^t}{(1.10517)^t + 9.}$$

$$\text{seqGen}\left\{\frac{100 \cdot (1.10517)^t}{(1.10517)^t + 9.}, t, y, \{0, 100\}\right\}$$

$$\{10., 10.9367, 11.9494, 13.0423, 14.2189\}$$

Sistema de equações:

$$\begin{cases} y1' = -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ y2 = 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}$$

com $y1(0) = 2$ e $y2(0) = 5$

$$\text{euler}\left\{\begin{cases} -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0.5\}, \{2.5\}, 1\right\}$$

| | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|--------|
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| 2. | 1. | 1. | 3. | 27. | 243. |
| 5. | 10. | 30. | 90. | 90. | -2070. |

eulerStep é um número inteiro positivo (passa para 1) que define o número de passos Euler entre os valores de saída. O tamanho de passo real utilizado pelo método Euler é $VarStep/eulerStep$.

eval ()

eval(*Expr*) ⇒ cadeia

eval() só é válida no TI-Innovator™ Hub argumento Comando dos comandos programados **Get**, **GetStr** e **Send**. O software avalia a expressão *Expr* e substitui a instrução **eval()** pelo resultado como cadeia de caracteres.

O argumento *Expr* tem de ser simplificado para um número real.

Embora **eval()** não apresente o resultado, pode ver a cadeia de comando resultante do Hub após executar o comando inspecionando qualquer uma das variáveis especiais seguintes.

iostr.SendAns
iostr.GetAns

Menu Hub

Definir o elemento azul do LED RGB para metade da intensidade.

```
lum:=127                                127
Send "SET COLOR.BLUE eval(lum)"        Done
```

Repor o elemento azul para DESLIGADO.

```
Send "SET COLOR.BLUE OFF"              Done
```

O argumento **eval()** tem de ser simplificado para um número real.

```
Send "SET LED eval("4") TO ON"
                                           "Error: Invalid data type"
```

Programar para aparecimento gradual do elemento vermelho.

```
Define fadein()=
Prgm
For i,0,255,10
  Send "SET COLOR.RED eval(i)"
  Wait 0.1
EndFor
Send "SET COLOR.RED OFF"
EndPrgm
```

Executar o programa.

```
fadein()                                Done
```

```
n:=0.25                                0.25
m:=8                                     8
n·m                                       2.
Send "SET COLOR.BLUE ON TIME eval(n·m)"
                                           Done
iostr.SendAns "SET COLOR.BLUE ON TIME 2"
```

iostr.GetStrAns

Nota: Ver também **Get** (página 83), **GetStr** (página 91) e **Send** (página 170).

exact()

Catálogo >

exact(*Expr1* [, *Tolerância*])⇒*expressão*

exact(*Listal* [, *Tolerância*])⇒*lista*

exact(*Matriz1* [, *Tolerância*])⇒*matriz*

Utiliza o modo aritmético Exacto para apresentar, quando possível, o número racional equivalente do argumento.

Tolerância especifica a tolerância para a conversão; a predefinição é 0 (zero).

| | |
|--------------------------------------|--|
| <code>exact(0.25)</code> | $\frac{1}{4}$ |
| <code>exact(0.333333)</code> | $\frac{333333}{1000000}$ |
| <code>exact(0.333333,0.001)</code> | $\frac{1}{3}$ |
| <code>exact(3.5*x+y)</code> | $\frac{7 \cdot x}{2} + y$ |
| <code>exact({0.2,0.33,4.125})</code> | $\left\{ \frac{1}{5}, \frac{33}{100}, \frac{33}{8} \right\}$ |

Exit

Catálogo >

Exit

Listagem de funções:

Sai do bloco **For**, **While** ou **Loop** actual.

Exit não é permitido fora das três estruturas circulares (**For**, **While** ou **Loop**).

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|---------------------------|-------------|
| Define $g()$ =Func | <i>Done</i> |
| Local <i>temp,i</i> | |
| $0 \rightarrow temp$ | |
| For $i,1,100,1$ | |
| $temp+i \rightarrow temp$ | |
| If $temp > 20$ Then | |
| Exit | |
| EndIf | |
| EndFor | |
| EndFunc | |
| $g()$ | 21 |

►exp

Catálogo >

Expr ►**exp**

Representa *Expr* em função do expoente natural *e*. Este é um operador de conversão. Apenas pode ser utilizado no fim da linha de entrada.

| | |
|---|--------------------|
| $\frac{d}{dx}(e^x + e^{-x})$ | $2 \cdot \sinh(x)$ |
| $2 \cdot \sinh(x) \blacktriangleright \text{exp}$ | $e^x - e^{-x}$ |

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@>exp** no teclado do computador.

exp() Tecla

exp(Expr1) ⇒ expressão

Devolve **e** elevado à potência *Expr1*.

Nota: Consulte também **e** e modelo do expoente, página 2.

Pode introduzir um número complexo na forma polar $re^{i\theta}$. No entanto, utilize esta forma apenas no modo de ângulo Radianos; causa um erro de domínio no modo de ângulo Graus ou Gradianos.

exp(Lista1) ⇒ lista

Devolve **e** elevado à potência de cada elemento em *Listal*.

exp(MatrizQuadrada1) ⇒ MatrizQuadrada

Devolve a matriz exponencial de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular **e** elevado à potência de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

| | |
|-----------|---------|
| e^1 | e |
| $e^1.$ | 2.71828 |
| e^{3^2} | e^9 |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| $e\{1,1.,0.5\}$ | $\{e,2.71828,1.64872\}$ |
|-----------------|-------------------------|

| | |
|--|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 782.209 & 559.617 & 456.509 \\ 680.546 & 488.795 & 396.521 \\ 524.929 & 371.222 & 307.879 \end{bmatrix}$ |
|--|---|

exp▶lista() Catálogo >

exp▶lista(Expr, Var) ⇒ lista

Examina *Expr* para equações separadas pela palavra “ou,” e devolve uma lista com os lados direitos das equações da forma *Var=Expr*. Isto fornece uma forma simples para extrair alguns valores das soluções embendados nos resultados das funções **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** e **fMax()**.

| | |
|--|----------------|
| $\text{solve}(x^2-x-2=0,x)$ | $x=1$ or $x=2$ |
| $\text{exp▶list}(\text{solve}(x^2-x-2=0,x),x)$ | $\{-1,2\}$ |

Nota: **exp▶list()** não é necessário com os **zeros** e as funções **cZeros()** porque devolvem uma lista dos valores das soluções directamente.

Pode introduzir esta função através da escrita de **exp@>list(...)** no teclado.

expand()

expand(Expr1 [, Var]) ⇒ expressão

expand(Lista1 [, Var]) ⇒ lista

expand(Matriz1 [, Var]) ⇒ matriz

expand(Expr1) devolve *Expr1* expandido em relação a todas as variáveis. A expansão é uma expansão polinomial para polinómios e a expansão de fracção parcial para expressões racionais.

O objectivo de **expand()** é transformar *Expr1* numa soma e/ou diferença de termos simples. Pelo contrário, o objectivo de **factor()** é transformar *Expr1* num produto e/ou quociente de factores simples.

expand(Expr1, Var) devolve *Expr1* expandido em relação a *Var*. As potências similares de *Var* são recolhidas. Os termos e os factores são ordenados com *Var* como variável principal. Pode existir alguma decomposição de factores incidental ou a expansão dos coeficientes recolhidos. Comparada para omitir *Var*, esta poupa tempo frequentemente, memória e espaço no ecrã, enquanto torna a expressão mais compreensível.

Mesmo quando exista apenas uma variável, a utilização de *Var* pode tornar a factorização do denominador utilizada para a expansão da fracção parcial mais completa.

Sugestão: Para expressões racionais, **propFrac()** é mais rápida, mas uma alternativa menos extrema para **expand()**.

$$\begin{array}{l} \text{expand}((x+y+1)^2) \\ \quad x^2+2\cdot x\cdot y+2\cdot x+y^2+2\cdot y+1 \\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y^2+x\cdot y}\right) \\ \quad \frac{1}{x-1} \frac{1}{x} + \frac{1}{y-1} \frac{1}{y} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{expand}((x+y+1)^2, y) \quad y^2+2\cdot y\cdot (x+1)+(x+1)^2 \\ \text{expand}((x+y+1)^2, x) \quad x^2+2\cdot x\cdot (y+1)+(y+1)^2 \\ \text{expand}\left(\frac{x^2-x+y^2-y}{x^2\cdot y^2-x^2\cdot y-x\cdot y^2+x\cdot y}, y\right) \\ \quad \frac{1}{y-1} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x\cdot (x-1)} \\ \text{expand}(Ans, x) \quad \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x} + \frac{1}{y\cdot (y-1)} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{expand}\left(\frac{x^3+x^2-2}{x^2-2}\right) \quad \frac{2\cdot x}{x^2-2} + x+1 \\ \text{expand}(Ans, x) \quad \frac{1}{x-\sqrt{2}} + \frac{1}{x+\sqrt{2}} + x+1 \end{array}$$

expand()

Catálogo > 

Nota: Consulte também **comDenom()** para um numerador expandido sobre um denominador expandido.

expand (*Expr1*, [*Var*]) também distribui potências fraccionárias e logaritmos, independentemente de *Var*. Para uma distribuição aumentada de potências fraccionárias e logaritmos, os limites das desigualdades podem ser necessários para garantir que alguns factores são não negativos.

expand (*Expr1*, [*Var*]) também distribui valores absolutos, **sign()**, e exponenciais, independentemente de *Var*.

Nota: Consulte também **tExpand()** para a soma de ângulos trigonométricos e a expansão de ângulos múltiplos.

| | |
|--|---|
| $\ln(2 \cdot x \cdot y) + \sqrt{2 \cdot x \cdot y}$ | $\ln(2 \cdot x \cdot y) + \sqrt{2 \cdot x \cdot y}$ |
| $\text{expand}(\text{Ans})$ | $\ln(x \cdot y) + \sqrt{2 \cdot \sqrt{x \cdot y} + \ln(2)}$ |
| $\text{expand}(\text{Ans}) y \geq 0$ | $\ln(x) + \sqrt{2 \cdot \sqrt{x \cdot y} + \ln(y) + \ln(2)}$ |
| $\text{sign}(x \cdot y) + x \cdot y + e^{2 \cdot x + y}$ | $e^{2 \cdot x + y + \text{sign}(x \cdot y) + x \cdot y }$ |
| $\text{expand}(\text{Ans})$ | $\text{sign}(x) \cdot \text{sign}(y) + x \cdot y + (e^x)^2 \cdot e^y$ |

expr()

Catálogo > 

expr(*Cadeia*) \Rightarrow expressão

Devolve a cadeia de caracteres contidos em *Cadeia* como uma expressão e executa-a imediatamente.

| | |
|---|----------------------|
| $\text{expr}("1+2+x^2+x")$ | x^2+x+3 |
| $\text{expr}("\text{expand}((1+x)^2)")$ | $x^2+2 \cdot x+1$ |
| "Define cube(x)=x^3" \rightarrow <i>funcstr</i> | "Define cube(x)=x^3" |
| $\text{expr}(\text{funcstr})$ | Done |
| <i>cube</i> (2) | 8 |

ExpReg

Catálogo > 

ExpReg *X*, *Y* [, [*Freq*][, *Categoria*, *Incluir*]]

Calcula a regressão exponencial $y = a \cdot (b)^x$ a partir das listas *X* e *Y* com a frequência *Freq*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e *Y* são listas de variáveis independentes e dependentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot (b)^x$ |
| stat.a, stat.b | Parâmetros da regressão |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação linear para dados transformados |
| stat.r | Coefficiente de correlação para dados transformados ($x, \ln(y)$) |
| stat.Resid | Resíduos associados ao modelo exponencial |
| stat.ResidTrans | Residuais associados ao ajuste linear de dados transformados |
| stat.XReg | Lista de pontos de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base em restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de pontos de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

factor()Catálogo > **factor**(*Expr1* [, *Var*]) ⇒ *expressão***factor**(*Listal* [, *Var*]) ⇒ *lista***factor**(*Matriz1* [, *Var*]) ⇒ *matriz***factor**(*Expr1*) devolve *Expr1* decomposta em relação a todas as variáveis sobre um denominador comum.

Expr1 é decomposta o mais possível em factores racionais lineares sem introduzir novas subexpressões não reais. Esta alternativa é adequada se quiser a factorização em relação a mais de uma variável.

factor(*Expr1*, *Var*) devolve *Expr1* decomposta em relação à variável *Var*.

Expr1 é decomposta o mais possível em factores reais lineares em *Var*, mesmo que introduza constantes irracionais ou subexpressões irracionais noutras variáveis.

Os factores e os termos são ordenados com *Var* como variável principal. As potências similares de *Var* são recolhidas em cada factor. Inclua *Var* se a factorização for necessária em relação apenas a essa variável e estiver disposto a aceitar expressões irracionais em qualquer outra variável para aumentar a factorização em relação a *Var*. Pode existir alguma decomposição de factores incidental em relação a outras variáveis.

Para a definição Auto do modo **Auto ou Aproximado**, incluindo *Var*, permite também a aproximação a coeficientes de pontos flutuantes em que os coeficientes irracionais não podem ser expressos explicitamente em termos das funções integradas. Mesmo quando exista apenas uma variável, incluindo *Var*, pode produzir a factorização mais completa.

$$\frac{\text{factor}(a^3 \cdot x^2 - a \cdot x^2 - a^3 + a)}{a \cdot (a-1) \cdot (a+1) \cdot (x-1) \cdot (x+1)}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2+1)}{x^2+1}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2-4)}{(x-2) \cdot (x+2)}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2-3)}{x^2-3}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2-a)}{x^2-a}$$

$$\frac{\text{factor}(a^3 \cdot x^2 - a \cdot x^2 - a^3 + a, x)}{a \cdot (a^2-1) \cdot (x-1) \cdot (x+1)}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2-3, x)}{(x+\sqrt{3}) \cdot (x-\sqrt{3})}$$

$$\frac{\text{factor}(x^2-a, x)}{(x+\sqrt{a}) \cdot (x-\sqrt{a})}$$

$$\frac{\text{factor}(x^5+4 \cdot x^4+5 \cdot x^3-6 \cdot x-3)}{x^5+4 \cdot x^4+5 \cdot x^3-6 \cdot x-3}$$

$$\frac{\text{factor}(x^5+4 \cdot x^4+5 \cdot x^3-6 \cdot x-3, x)}{(x-0.964673) \cdot (x+0.611649) \cdot (x+2.12543) \cdot (x^2+1)}$$

Nota: Consulte também **comDenom()** para uma forma mais rápida para obter a decomposição de factores parcial quando **factor()** não for suficientemente rápido ou se a memória ficar esgotada.

Nota: Consulte também **cFactor()** para decompor tudo para coeficientes complexos em busca de factores lineares.

factor(NúmeroRacional) devolve o número racional em primos. Para números compostos, o tempo de cálculo cresce exponencialmente com o número de dígitos no segundo maior factor. Por exemplo, a decomposição em factores de um número inteiro de 30 dígitos pode demorar mais de um dia e a decomposição em factores de um número de 100 dígitos pode demorar mais de um século.

| | |
|-----------------------|----------------|
| factor(152417172689) | 123457·1234577 |
| isPrime(152417172689) | false |

Para parar um cálculo manualmente,

- **Dispositivo portátil:** Manter pressionada a tecla  **on** e pressionar  repetidamente.
- **Windows®:** Manter pressionada a tecla **F12** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **Macintosh®:** Manter pressionada a tecla **F5** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **iPad®:** A aplicação apresenta um pedido. Pode continuar a aguardar ou pode cancelar.

Se quiser apenas determinar se um número é primo, utilize **isPrime()**. É muito mais rápido, em especial, se o *NúmeroRacional* não for primo e o segundo maior factor tiver mais de cinco dígitos.

FCdf(LimiteInferior, LimiteSuperior, dfNumer, dfDenom) ⇒ número se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, lista se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

FCdf(*LimiteInferior*, *LimiteSuperior*, *dfNumer*, *dfDenom*) ⇒ número se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, lista se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

Calcula a probabilidade da distribuição **F** entre *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* para o *dfNumer* (graus de liberdade) e *dfDenom* especificados.

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, definir *LimiteInferior* = 0.

Fill

Fill *Expr*, *VarMatriz* ⇒ *matriz*

Substitui cada elemento na variável *VarMatriz* por *Expr*.

matrixVar já tem de existir.

| | | |
|--|------------------|--|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ | → <i>amatrix</i> | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ |
| Fill 1.01, <i>amatrix</i> | | <i>Done</i> |
| <i>amatrix</i> | | $\begin{bmatrix} 1.01 & 1.01 \\ 1.01 & 1.01 \end{bmatrix}$ |

Fill *Expr*, *VarLista* ⇒ *lista*

Substitui cada elemento na variável *VarLista* por *Expr*.

VarLista já tem de existir.

| | | |
|-------------------------|----------------|----------------------------|
| {1,2,3,4,5} | → <i>alist</i> | {1,2,3,4,5} |
| Fill 1.01, <i>alist</i> | | <i>Done</i> |
| <i>alist</i> | | {1.01,1.01,1.01,1.01,1.01} |

FiveNumSummary

FiveNumSummary *X*, [*Freq*]
[,*Categoria*,*Incluir*]

Fornece uma versão abreviada da estatística de 1 variável na lista *X*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

X representa uma lista de dados.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada valor *X* correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias numéricas para os valores X correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Um elemento (nulo) vazio em qualquer das listas X , *Freq* ou *Category* resulta num nulo para o elemento correspondente de todas essas listas. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------|----------------------|
| stat.MinX | Mínimo dos valores x |
| stat.Q ₁ X | 1º quartil de x |
| stat.MedianX | Mediana de x |
| stat.Q ₃ X | 3º quartil de x |
| stat.MaxX | Máximo dos valores x |

floor()

floor(*Expr1*) ⇒ número inteiro

$\text{floor}(-2.14)$ -3.

Devolve o maior número inteiro que é \leq o argumento. Esta função é idêntica a **int()**.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

floor(*Lista1*) ⇒ lista

$\text{floor}\left(\left\{\frac{3}{2}, 0, -5.3\right\}\right)$ {1,0,-6}

floor(*Matriz1*) ⇒ matriz

$\text{floor}\left(\begin{bmatrix} 1.2 & 3.4 \\ 2.5 & 4.8 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 1. & 3. \\ 2. & 4. \end{bmatrix}$

Devolve uma lista ou matriz do floor de cada elemento.

Nota: Consulte também **ceiling()** e **int()**.

fMax()Catálogo > **fMax**(Expr, Var) ⇒ Expressão booleana

| | |
|------------------------------|---------------------|
| $fMax(1-(x-a)^2-(x-b)^2, x)$ | $x = \frac{a+b}{2}$ |
|------------------------------|---------------------|

fMax(Expr, Var, LimiteInferior)

| | |
|----------------------------------|--------------|
| $fMax(0.5 \cdot x^3 - x - 2, x)$ | $x = \infty$ |
|----------------------------------|--------------|

fMax(Expr, Var, LimiteInferior, LimiteSuperior)**fMax**(Expr, Var) | LimiteInferior ≤ Var ≤ LimiteSuperior

Devolve uma expressão booleana que especifica os valores candidatos de *Var* que maximiza *Expr* ou localiza o menor limite superior.

Pode utilizar o operador de limite (“|”) para limitar o intervalo da solução e/ou especificar outras restrições.

| | |
|---|----------------|
| $fMax(0.5 \cdot x^3 - x - 2, x) x \leq 1$ | $x = 0.816497$ |
|---|----------------|

Para a definição Aproximado do modo **Auto** ou **Aproximado**, **fMax()** procura iterativamente um máximo local aproximado. Isto é frequentemente mais rápido, em especial, se utilizar o operador “|” para limitar a procura a um intervalo relativamente pequeno que contenha exactamente um máximo local.

Nota: Consulte também **fMin()** e **max()**.

fMin()Catálogo > **fMin**(Expr, Var) ⇒ Expressão booleana

| | |
|------------------------------|-------------------------------|
| $fMin(1-(x-a)^2-(x-b)^2, x)$ | $x = -\infty$ or $x = \infty$ |
|------------------------------|-------------------------------|

fMin(Expr, Var, LimiteInferior)

| | |
|--|----------|
| $fMin(0.5 \cdot x^3 - x - 2, x) x > 1$ | $x = 1.$ |
|--|----------|

fMin(Expr, Var, LimiteInferior, LimiteSuperior)**fMin**(Expr, Var) | LimiteInferior ≤ Var ≤ LimiteSuperior

Devolve uma expressão booleana que especifica os valores candidatos de *Var* que minimiza *Expr* ou localiza o maior limite inferior.

Pode utilizar o operador de limite (“|”) para limitar o intervalo da solução e/ou especificar outras restrições.

Para a definição Aproximado do modo **Auto** ou **Aproximado**, **fMin()** procura iterativamente um mínimo local aproximado. Isto é frequentemente mais rápido, em especial, se utilizar o operador "" para limitar a procura a um intervalo relativamente pequeno que contenha exactamente um mínimo local.

Nota: Consulte também **fMax()** e **min()**.

For

For *Var*, *Baixo*, *Alto* [, *Passo*]

Bloco

EndFor

Executa as declarações em *Bloco* iterativamente para cada valor de *Var*, de *Baixo* para *Alto*, em incrementos de *Passo*.

Var não tem de ser uma variável do sistema.

Passo pode ser positivo ou negativo. O valor predefinido é 1.

Bloco pode ser uma declaração ou uma série de declarações separadas pelo carácter ":".

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|---------------------------------|------|
| Define $g()$ =Func | Done |
| Local <i>tempsum,step,i</i> | |
| $0 \rightarrow tempsum$ | |
| $1 \rightarrow step$ | |
| For <i>i,1,100,step</i> | |
| $tempsum+i \rightarrow tempsum$ | |
| EndFor | |
| EndFunc | |
| $g()$ | 5050 |

format(Expr [, CadeiaFormato])
 \Rightarrow cadeia

Devolve *Expr* como uma cadeia de caracteres com base no modelo do formato.

Expr tem de ser simplificada para um número.

CadeiaFormato é uma cadeia e tem de estar na forma: "F[n]", "S[n]", "E[n]", "G[n][c]", em que [] indica porções opcionais.

F[n]: Formato fixo. n é o número de dígitos para visualizar o ponto decimal.

S[n]: Formato científico. n é o número de dígitos para visualizar o ponto decimal.

E[n]: Formato de engenharia. n é o número de dígitos após o primeiro dígito significativo. O expoente é ajustado para um múltiplo de três e o ponto decimal é movido para a direita zero, um ou dois dígitos.

G[n][c]: Igual ao formato fixo mas também separa os dígitos à esquerda da raiz em grupos de três. c especifica o carácter do separador de grupos e predefine para uma vírgula. Se c for um ponto, a raiz será apresentada como uma vírgula.

[Rc]: Qualquer um dos especificadores acima pode ser sufixado com o marcador de raiz Rc, em que c é um carácter que especifica o que substituir pelo ponto da raiz.

| | |
|--------------------------|-------------|
| format(1.234567,"f3") | "1.235" |
| format(1.234567,"s2") | "1.23e0" |
| format(1.234567,"e3") | "1.235e0" |
| format(1.234567,"g3") | "1.235" |
| format(1234.567,"g3") | "1,234.567" |
| format(1.234567,"g3,r.") | "1:235" |

fPart()

fPart(Expr I) \Rightarrow expressão

fPart(Lista I) \Rightarrow lista

fPart(Matriz I) \Rightarrow matriz

Devolve a parte fraccionária do argumento.

| | |
|-----------------------|----------------|
| fPart(-1.234) | -0.234 |
| fPart({1,-2.3,7.003}) | {0,-0.3,0.003} |

Para uma lista ou matriz, devolve as partes fraccionárias dos elementos.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

$F\text{Pdf}(ValX, dfNumer, dfDenom) \Rightarrow$ número se $ValX$ for um número, lista se $ValX$ for uma lista

Calcula a probabilidade da distribuição F no $ValX$ para o $dfNumer$ (graus de liberdade) e o $dfDenom$ especificados.

freqTable►list

$(Lista1, ListaNúmerosInteirosFreq) \Rightarrow$ lista

Apresenta uma lista com os elementos de $Lista1$ expandida de acordo com as frequências em

$ListaNúmerosInteirosFreq$. Esta função pode ser utilizada para construir uma tabela de frequência para a aplicação Dados e Estatística.

$Lista1$ pode ser qualquer lista válida.

$ListaNúmerosInteirosFreq$ tem de ter a mesma dimensão da $Lista1$ e só deve conter elementos de números inteiros não negativos. Cada elemento especifica o número de vezes que o elemento de $Lista1$ correspondente é repetido na lista de resultados. Um valor de zero exclui o elemento de $Lista1$ correspondente.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de `freqTable@>list(...)` no teclado do computador.

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

```
freqTable►list({1,2,3,4},{1,4,3,1})
                {1,2,2,2,3,3,3,4}


---


freqTable►list({1,2,3,4},{1,4,0,1})
                {1,2,2,2,2,4}
```

frequency(*Lista*, *Listabins*) ⇒ *lista*

Devolve uma lista que contém as contagens dos elementos em *Lista*. As contagens são baseadas em intervalos (bins) definidos em *Listabins*.

Se *Listabins* for {b(1), b(2), ..., b(n)}, os intervalos especificados são {? ≤ b(1), b(1) < ? ≤ b(2), ..., b(n-1) < ? ≤ b(n), b(n) > ?}. A lista resultante é um elemento maior que *Listabins*.

Cada elemento do resultado corresponde ao número de elementos de *Lista* que estão no intervalo desse lote. Expresso em termos da função **countif()**, o resultado é {countif(list, ? ≤ b(1)), countif(lista, b(1) < ? ≤ b(2)), ..., countif(lista, b(n-1) < ? ≤ b(n)), countif(lista, b(n) > ?)}.

Elementos de *Lista* que não podem ser “colocados num lote” são ignorados.

Elementos de *Lista* que não podem ser “colocados num lote” são ignorados. Os elementos (nulos) vazios também são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

Na aplicação Listas e Folha de cálculo, pode utilizar um intervalo de células no lugar de ambos os argumentos.

Nota: Consulte também **countif()**, página 37.

```
datalist={1,2,e,3,π,4,5,6,"hello",7}
{1,2,2.71828,3,3.14159,4,5,6,"hello",7}
frequency(datalist,{2.5,4.5})           {2,4,3}
```

Explicação do resultado:

2 elementos da *Lista de dados* são ≤ 2.5

4 elementos da *Lista de dados* são >2.5 e ≤ 4.5

3 elementos da *Lista de dados* são >4.5

O elemento “hello” é uma cadeia e não pode ser colocado em nenhum lote definido.

FTest_2Samp

FTest_2Samp *Lista1*, *Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2* [, *Hipótese*]]]

FTest_2Samp *Lista1*, *Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2* [, *Hipótese*]]]

(Entrada da lista de dados)

FTest_2Samp *sx1*, *n1*, *sx2*, *n2* [, *Hipótese*]

FTest_2Samp *sx1*, *n1*, *sx2*, *n2* [, *Hipótese*]

(Entrada estatística do resumo)

Efectua um teste F de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

ou $H_a: \sigma_1 > \sigma_2$, defina *Hipótese*>0

Para $H_a: \sigma_1 \neq \sigma_2$ (predefinição), defina *Hipótese* =0

Para $H_a: \sigma_1 < \sigma_2$, defina *Hipótese*<0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|----------------------------|--|
| stat.F | Estatística \hat{U} calculada para a sequência de dados |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.dfNumer | graus de liberdade do “numerador” = $n_1 - 1$ |
| stat.dfDenom | graus de liberdade do “denominador” = $n_2 - 1$ |
| stat.sx1, stat.sx2 | Desvios padrão da amostra das sequências de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.x1_bar stat.x2_bar | Médias da amostra das sequência de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.n1, stat.n2 | Tamanho das amostras |

Func

Func

Definir uma função por ramos:

Bloco

```
Define g(x)=Func Done
  If x<0 Then
    Return 3*cos(x)
  Else
    Return 3-x
  EndIf
EndFunc
```

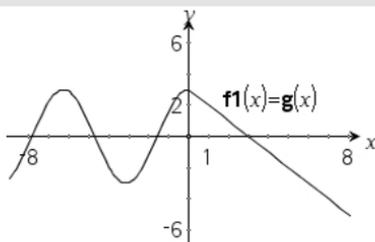
EndFunc

Modelo para criar uma função definida pelo utilizador.

Bloco pode ser uma declaração, uma série de declarações separadas pelo carácter “:” ou uma série de declarações em linhas separadas. A função pode utilizar a função **Return** para devolver um resultado específicos.

Resultado do gráfico $g(x)$

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.



G

gcd()

gcd(Valor1, Valor2) ⇒ expressão

gcd(18,33)

3

Devolve o máximo divisor comum dos dois argumentos. O **gcd** de duas fracções é o **gcd** dos numeradores divididos pelo **lcm** dos denominadores.

No modo Auto ou Aproximado, o **gcd** dos números do ponto flutuante fraccionária é 1.0.

gcd(Lista1, Lista2) ⇒ lista

gcd({12,14,16},{9,7,5})

{3,7,1}

Devolve os máximos divisores comuns dos elementos correspondentes em *Lista1* e *Lista2*.

gcd(Matriz1, Matriz2) ⇒ matriz

gcd($\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 12 & 16 \end{pmatrix}$)

$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$

Devolve os máximos divisores comuns dos elementos correspondentes em *Matriz1* e *Matriz2*.

geomCdf()

geomCdf

(
p, *LimiteInferior*, *LimiteSuperior*) ⇒ número
se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem
números, *lista* se *LimiteInferior* e
LimiteSuperior forem listas

geomCdf(p, LimiteSuperior) para $P(1 \leq X \leq \text{LimiteSuperior}) \Rightarrow$ número se
LimiteSuperior for um número, *lista* se

LimiteSuperior for uma lista

Calcula uma probabilidade geométrica cumulativa do *LimiteInferior* ao *LimiteSuperior* com a probabilidade de sucesso especificada p .

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, defina $\text{LimiteInferior} = 1$.

geomPdf()

geomPdf(p , *ValX*) \Rightarrow número se *ValX* for um número, *lista* se *ValX* for uma lista

Calcula uma probabilidade em *ValX*, o número da tentativa em que ocorre o primeiro sucesso, para a distribuição geométrica discreta com a probabilidade de sucesso especificada p .

Get

Menu Hub

Get[*promptString*,]*var*[, *statusVar*]

Get[*promptString*,] *func*(*arg1*, ...*argn*)
[, *statusVar*]

Programar comando: Recupera um valor de um conectado TI-Innovator™ Hub e atribui o valor à variável *var*.

O valor tem de ser pedido:

- Com antecedência, através de um comando **Send "READ ..."** .
— ou —
- Incorporando um pedido **"READ ..."** como o argumento *promptString* opcional. Este método permite-lhe utilizar um único comando para pedir e recuperar o valor.

Ocorre uma simplificação implícita. Por exemplo, uma cadeia recebida como "123" é interpretada como um valor numérico. Para preservar a cadeia, usar **GetStr** em vez de **Get**.

Exemplo: pedir o valor atual do sensor de nível de luz incorporado no hub. Usar **Get** para recuperar o valor e atribuí-lo à variável *lightval*.

| | |
|------------------------|----------|
| Send "READ BRIGHTNESS" | Done |
| Get <i>lightval</i> | Done |
| <i>lightval</i> | 0.347922 |

Incorporar o pedido READ no comando **Get**.

| | |
|--|----------|
| Get "READ BRIGHTNESS", <i>lightval</i> | Done |
| <i>lightval</i> | 0.378441 |

Se incluir o argumento opcional *statusVar*, é atribuído um valor com base no êxito da operação. Um valor de zero significa que não foram recebidos dados.

Na segunda sintaxe, o argumento *func()* permite que o programa armazene a cadeia recebida como uma definição de função. Esta sintaxe funciona como se o programa executasse o comando:

Define $func(arg1, \dots, argn) = cadeia\ recebida$

O programa pode então usar a função definida *func()*.

Nota: pode usar o comando **Get** dentro de um programa definido pelo utilizador mas não dentro de uma função.

Nota: ver também **GetStr**, página 91 e **Send**, página 170.

getDenom()

Catálogo > 

getDenom(Expr1) ⇒ expressão

Transforma o argumento numa expressão que tem um denominador comum simplificado e, em seguida, devolve o denominador.

| | |
|--|-------------|
| $getDenom\left(\frac{x+2}{y-3}\right)$ | $y-3$ |
| $getDenom\left(\frac{2}{7}\right)$ | 7 |
| $getDenom\left(\frac{1}{x} + \frac{y^2+y}{y^2}\right)$ | $x \cdot y$ |

getKey()

Catálogo > 

codeTouch([0|1]) ⇒ Cadeiadevolvida

Descrição:codeTouch() - permite a um programa em TI-Basic obter introduções com o teclado - portátil, computador de secretária e emulador no computador de secretária.

Exemplo:

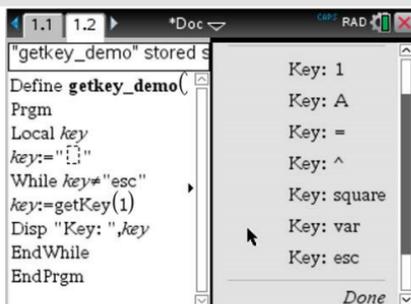
- teclapremida := **codeTouch()**
devolverá uma chave ou uma cadeia vazia se não tiver sido premida

getKey()

Exemplo:

qualquer tecla. Esta chamada será devolvida de imediato.

- tecla premida := **codeTouch(1)** irá aguardar até ser premida uma tecla. Esta chamada irá colocar a execução do programa em pausa até ser premida uma tecla.



Processar batimentos de teclas:

| Dispositivo portátil/tecla do emulador | Ambiente de trabalho | Valor devolvido |
|---|-----------------------------|------------------------|
| Esc | Esc | "esc" |
| Touchpad - Clique superior | N/D | "cima" |
| Ligar | N/D | "nome" |
| | | |
| Scratch apps | N/D | "rascunho" |
| Touchpad - Clique do lado esquerdo | N/D | "esquerda" |
| Touchpad - Clique central | N/D | "centro" |
| Touchpad - Clique do lado direito | N/D | "direita" |
| Doc | N/D | "doc" |
| | | |
| Tab | Tab | "tab" |
| Touchpad - Clique inferior | Seta para baixo | "baixo" |
| Menu | N/D | "menu" |
| | | |
| Ctrl | Ctrl | sem devolução |
| Deslocar | Deslocar | sem devolução |
| Var | N/D | "var" |
| Eliminar | N/D | "eliminar" |
| | | |
| = | = | "=" |
| trig | N/D | "trig" |
| 0 a 9 | 0-9 | "0" ... "9" |
| Modelos | N/D | "modelo" |
| Catálogo | N/D | "cat" |
| | | |
| ^ | ^ | "^" |
| X^2 | N/D | "quadrado" |
| / (tecla de divisão) | / | "/" |
| * (tecla de multiplicação) | * | "*" |
| e^x | N/D | "exp" |

| Dispositivo portátil/tecla do emulador | Ambiente de trabalho | Valor devolvido |
|---|--|---|
| 10^x | N/D | "à potência de 10" |
| + | + | "+" |
| - | - | "-" |
| (| (| "(" |
|) |) | ")" |
| . | . | ". " |
| (-) | N/D | "-" (sinal de negação) |
| Enter | Enter | "enter" |
| ee | N/D | "E" (notação científica E) |
| a - z | a-z | alfa = letra premida (minúsculas) ("a" - "z") |
| shift a-z | shift a-z | alfa = letra premida "A" - "Z" |
| | | Nota: ctrl-shift ativa as maiúsculas |
| ?! | N/D | "?!" |
| pi | N/D | "pi" |
| Marcador | N/D | sem devolução |
| , | , | "," |
| Return | N/D | "return" |
| Espaço | Espaço | " " (espaço) |
| Inacessível | Caracteres especiais como @,!,^, etc. | O carácter é devolvido |
| N/D | Teclas de função | Nenhum carácter devolvido |
| N/D | Teclas de controlo do ambiente de trabalho especiais | Nenhum carácter devolvido |
| Inacessível | As restantes teclas do ambiente de trabalho que | O mesmo carácter que obtém em Notas (e não |

| Dispositivo portátil/tecla do emulador | Ambiente de trabalho | Valor devolvido |
|--|---|------------------------|
| | não estão disponíveis na calculadora durante codeTouch() aguardam uma tecla pressionada. ({, },, ;, ;, ...) | numa caixa matemática) |

Nota: é importante salientar que a presença de **codeTouch()** num programa altera a forma como alguns eventos são tratados pelo sistema. Alguns destes eventos são descritos em seguida.

Terminar programa e processar evento - Exatamente como se o utilizador abrisse o programa premindo a tecla **ON**

"**Suporte**" abaixo significa - O sistema funciona como previsto - o programa continua a ser executado.

| Evento | Dispositivo | Ambiente de trabalho - Software TI-Nspire™ do aluno |
|--|-------------------------------------|--|
| Consulta rápida | Terminar programa, processar evento | Da mesma forma que no portátil (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software apenas) |
| (Incl. o envio do ficheiro 'Exit Press 2 Test' de outro portátil ou computador de secretária-portátil) | Terminar programa, processar evento | Da mesma forma que no portátil. (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software apenas) |
| Terminar aula | Terminar programa, processar evento | Suporte (TI-Nspire™ Student Software, TI-Nspire™ Navigator™ NC Teacher Software apenas) |

| Evento | Dispositivo | Ambiente de trabalho - TI-Nspire™ Todas as versões |
|----------------------------------|--|--|
| TI-Innovator™ Hub ligar/desligar | Suporte - Pode gerar comandos com êxito para TI-Innovator™ Hub. Depois de sair do programa, TI-Innovator™ Hub ainda está a funcionar com o portátil. | Da mesma forma que no portátil. |

getLangInfo() ⇒ *abreviatura*

getLangInfo()

"en"

Apresenta uma abreviatura do nome do idioma activo. Por exemplo, pode utilizá-lo num programa ou função para determinar o idioma actual.

Inglês = "en"

Dinamarquês = "da"

Alemão = "de"

Finlandês = "fi"

Francês = "fr"

Italiano = "it"

Holandês = "nl"

Flamengo = "nl_BE"

Norueguês = "no"

Português = "pt"

Espanhol = "es"

Sueco = "sv"

getLockInfo()**getLockInfo(Var)** ⇒ *valor**a*:=65

65

Devolve o estado de bloqueio/desbloqueio actual da variável *Var*.

Lock *a**Done*

valor = 0: *Var* está desbloqueada ou não existe.

getLockInfo(*a*)

1

a:=75

"Error: Variable is locked."

DelVar *a*

"Error: Variable is locked."

valor = 1: *Var* está bloqueada e não pode ser modificada nem eliminada.

Unlock *a**Done**a*:=75

75

Consulte **Lock**, página 114, **eunLock**, página 212.

DelVar *a**Done*

getMode(NúmeroInteiroNomeModo)
⇒ *valor*

| | |
|------------|-------------------------------------|
| getMode(0) | { 1,7,2,1,3,1,4,1,5,1,6,1,7,1,8,1 } |
|------------|-------------------------------------|

getMode(0) ⇒ *lista*

| | |
|------------|---|
| getMode(1) | 7 |
|------------|---|

getMode(NúmeroInteiroNomeModo)
devolve um valor que representa a definição actual do modo
NúmeroInteiroNomeModo.

| | |
|------------|---|
| getMode(8) | 1 |
|------------|---|

getMode(0) devolve uma lista com os pares de números. Cada par é composto por um número inteiro do modo e um número inteiro da definição.

Para uma listagem dos modos e das definições, consulte a tabela abaixo.

Se guardar as definições com **getMode(0)** → *var*, pode utilizar **setMode(var)** num programa ou função para restaurar temporariamente as definições na execução da função ou do programa. Consulte **setMode()**, página 174.

| Nome do modo | Número inteiro do modo | Números inteiros da definição |
|---------------------|------------------------|---|
| Ver dígitos | 1 | 1 =Flutuante, 2 =Flutuante1, 3 =Flutuante2, 4 =Flutuante3, 5 =Flutuante4, 6 =Flutuante5, 7 =Flutuante6, 8 =Flutuante7, 9 =Flutuante8, 10 =Flutuante9, 11 =Flutuante10, 12 =Flutuante11, 13 =Flutuante12, 14 =Fixo0, 15 =Fixo1, 16 =Fixo2, 17 =Fixo3, 18 =Fixo4, 19 =Fixo5, 20 =Fixo6, 21 =Fixo7, 22 =Fixo8, 23 =Fixo9, 24 =Fixo10, 25 =Fixo11, 26 =Fixo12 |
| Ângulo | 2 | 1 =Radianos, 2 =Graus, 3 =Gradianos |
| Formato exponencial | 3 | 1 =Normal, 2 =Científica, 3 =Engenharia |
| Real ou Complexo | 4 | 1 =Real, 2 =Rectangular, 3 =Polar |
| Auto or Aprox. | 5 | 1 =Auto, 2 =Aproximado, 3 =Exacto |
| Formato vectorial | 6 | 1 =Rectangular, 2 =Cilíndrico, 3 =Esférico |
| Base | 7 | 1 =Decimal, 2 =Hex, 3 =Binário |

| Nome do modo | Número inteiro do modo | Números inteiros da definição |
|---------------------|------------------------|-------------------------------|
| Sistema de unidades | 8 | 1 =SI, 2 =Eng/EUA |

getNum() Catálogo >

getNum(*Expr1*) ⇒ *expressão*

Transforma o argumento numa expressão que tem um denominador comum simplificado e, em seguida, devolve o numerador.

| | |
|---|-------|
| $\text{getNum}\left(\frac{x+2}{y-3}\right)$ | $x+2$ |
| $\text{getNum}\left(\frac{2}{7}\right)$ | 2 |
| $\text{getNum}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)$ | $x+y$ |

GetStr Hub Menu

GetStr[*promptString*,] *var*[, *statusVar*]

Para exemplos, ver **Get**.

GetStr[*promptString*,] *func*(*arg1*, ...*argn*)
[, *statusVar*]

Programar comando: funciona de forma idêntica ao comando **Get**, mas o valor recuperado é sempre interpretado como uma cadeia. Em contraste, o comando **Get** interpreta a resposta como uma expressão a não ser que esteja entre aspas ("").

Nota: ver também **Get**, página 83 e **Send**, página 170.

getType() Catálogo >

getType(*var*) ⇒ *cadeia de texto*

Apresenta uma cadeia de texto que indica o tipo de dados da variável *var*.

Se *var* não tiver sido definido, apresenta a cadeia de texto "NENHUM".

| | |
|------------------------------|-------------|
| $\{1,2,3\} \rightarrow temp$ | $\{1,2,3\}$ |
| $\text{getType}(temp)$ | "LIST" |
| $3 \cdot i \rightarrow temp$ | $3 \cdot i$ |
| $\text{getType}(temp)$ | "EXPR" |
| $\text{DelVar } temp$ | <i>Done</i> |
| $\text{getType}(temp)$ | "NONE" |

getVarInfo() ⇒ *matriz* ou *palavra*

getVarInfo

(CadeiaDoNomeDaBiblioteca) ⇒ *matriz* ou *palavra*

getVarInfo() devolve uma matriz de informações (nome da variável, tipo, acessibilidade da biblioteca e estado de bloqueio/desbloqueio) para todas as variáveis e os objectos da biblioteca definidos no problema actual.

Se não definir nenhuma variável, **getVarInfo()** apresenta a palavra

getVarInfo(NomeDaBiblioteca) apresenta uma matriz com informações para todos os objectos da biblioteca definidos na biblioteca *CadeiaDoNomeDaBiblioteca*. *CadeiaDoNomeDaBiblioteca* tem de ser uma palavra (texto entre aspas) ou uma variável da frase.

Se a biblioteca *CadeiaDoNomeDaBiblioteca* não existir, ocorre um erro.

Veja o exemplo do lado esquerdo, em que o resultado de **getVarInfo()** é atribuído à variável *vs*. A tentar de apresentação da linha 2 ou da linha 3 de *vs* apresenta uma mensagem de erro de "Matriz ou lista inválida" porque pelo menos um dos elementos nessas linhas (variável *b*, por exemplo) reavalia-se para uma matriz.

Este erro pode também ocorrer quando utilizar *Ans* para reavaliar um resultado **getVarInfo()**.

O sistema apresenta o erro acima porque a versão actual do software não suporta uma estrutura de matriz generalizada em que um elemento de uma matriz pode ser uma matriz ou uma lista.

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----------|--------|----------|----|---|--------|-----------|---|---|--------|----------|---|
| getVarInfo() | "NONE" | | | | | | | | | | | | |
| Define x=5 | Done | | | | | | | | | | | | |
| Lock x | Done | | | | | | | | | | | | |
| Define LibPriv y={1,2,3} | Done | | | | | | | | | | | | |
| Define LibPub z(x)=3*x ² -x | Done | | | | | | | | | | | | |
| getVarInfo() | <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>"NUM"</td> <td>"{:}"</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>"LIST"</td> <td>"LibPriv"</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>z</td> <td>"FUNC"</td> <td>"LibPub"</td> <td>0</td> </tr> </table> | x | "NUM" | "{:}" | 1 | y | "LIST" | "LibPriv" | 0 | z | "FUNC" | "LibPub" | 0 |
| x | "NUM" | "{:}" | 1 | | | | | | | | | | |
| y | "LIST" | "LibPriv" | 0 | | | | | | | | | | |
| z | "FUNC" | "LibPub" | 0 | | | | | | | | | | |
| getVarInfo(tmp3) | "Error: Argument must be a string" | | | | | | | | | | | | |
| getVarInfo("tmp3") | <table border="1"> <tr> <td>[volcy12</td> <td>"NONE"</td> <td>"LibPub"</td> <td>0]</td> </tr> </table> | [volcy12 | "NONE" | "LibPub" | 0] | | | | | | | | |
| [volcy12 | "NONE" | "LibPub" | 0] | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|--|-------|-------|-------|---|---|-------|-------|---|---|-------|-------|---|
| a:=1 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| b:=[1 2] | [1 2] | | | | | | | | | | | | |
| c:=[1 3 7] | [1 3 7] | | | | | | | | | | | | |
| vs:=getVarInfo() | <table border="1"> <tr> <td>a</td> <td>"NUM"</td> <td>"{:}"</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>"MAT"</td> <td>"{:}"</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>"MAT"</td> <td>"{:}"</td> <td>0</td> </tr> </table> | a | "NUM" | "{:}" | 0 | b | "MAT" | "{:}" | 0 | c | "MAT" | "{:}" | 0 |
| a | "NUM" | "{:}" | 0 | | | | | | | | | | |
| b | "MAT" | "{:}" | 0 | | | | | | | | | | |
| c | "MAT" | "{:}" | 0 | | | | | | | | | | |
| vs[1] | [1 "NUM" "{:}" 0] | | | | | | | | | | | | |
| vs[1,1] | 1 | | | | | | | | | | | | |
| vs[2] | "Error: Invalid list or matrix" | | | | | | | | | | | | |
| vs[2,1] | [1 2] | | | | | | | | | | | | |

Goto *NomeDefinição*

Transfere o controlo para a definição *NomeDefinição*.

NomeDefinição tem de ser definido na mesma função com uma instrução **Lbl**.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|---------------------------|-------------|
| Define $g()$ =Func | <i>Done</i> |
| Local <i>temp,i</i> | |
| $0 \rightarrow temp$ | |
| $1 \rightarrow i$ | |
| Lbl <i>top</i> | |
| $temp+i \rightarrow temp$ | |
| If $i < 10$ Then | |
| $i+1 \rightarrow i$ | |
| Goto <i>top</i> | |
| EndIf | |
| Return <i>temp</i> | |
| EndFunc | |
| $g()$ | 55 |

▶Grad

Expr1 ▶Grad \Rightarrow *expressão*

Converte *Expr1* para medição do ângulo de gradianos.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de @>Grad no teclado do computador.

No modo de ângulo Graus:

| | |
|---|---------------------|
| $(1.5) \blacktriangleright \text{Grad}$ | $(1.66667)^{\circ}$ |
|---|---------------------|

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|---|--------------------|
| $(1.5) \blacktriangleright \text{Grad}$ | $(95.493)^{\circ}$ |
|---|--------------------|

/

identity ()**identity**(*Número inteiro*) \Rightarrow *matriz*

Devolve a matriz identidade com uma dimensão de *Número inteiro*.

Número inteiro tem de ser um número natural.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| identity(4) | <table border="0" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">0</td><td style="padding: 2px 10px;">1</td></tr> </table> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | |

If BooleanExpr
Declaração

If ExprBooleana Then
Bloco

EndIf

Se a *ExprBooleana* for avaliada como verdadeira, executa a declaração individual *Declaração* ou o bloco de declarações *Bloco* antes de continuar a execução.

Se a *ExprBooleana* for avaliada como falsa, continua a execução sem executar a declaração ou o bloco de declarações.

Bloco pode ser uma declaração ou uma sequência de declarações separadas pelo carácter ":" .

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

If ExprBooleana Then
Bloco1

Else
Bloco2

EndIf

Se a *ExprBooleana* for avaliada como verdadeira, executa o *Bloco1* e ignora o *Bloco2*.

Se a *ExprBooleana* for avaliada como falsa, ignora o *Bloco1* , mas executa o *Bloco2*.

Bloco1 e *Bloco2* podem ser uma declaração única.

| | |
|---------------------|-------------|
| Define $g(x)=$ Func | <i>Done</i> |
| If $x<0$ Then | |
| Return x^2 | |
| EndIf | |
| EndFunc | |

| | |
|---------|---|
| $g(-2)$ | 4 |
|---------|---|

| | |
|---------------------|-------------|
| Define $g(x)=$ Func | <i>Done</i> |
| If $x<0$ Then | |
| Return $-x$ | |
| Else | |
| Return x | |
| EndIf | |
| EndFunc | |

| | |
|---------|----|
| $g(12)$ | 12 |
|---------|----|

| | |
|----------|----|
| $g(-12)$ | 12 |
|----------|----|

```

If ExprBooleana1 Then
  Bloco1
Elseif ExprBooleana2 Then
  Bloco2
:
Elseif ExprBooleanaN Then
  BlocoN
Endif

```

Permite a derivação. Se a *ExprBooleana1* for avaliada como verdadeira, executa o *Bloco1*. Se a *ExprBooleana1* for avaliada como falsa, avalia a *ExprBooleana2*, etc.

```

Define  $g(x)$ =Func
  If  $x < 5$  Then
    Return 5
  Elseif  $x > 5$  and  $x < 0$  Then
    Return  $\neg x$ 
  Elseif  $x \geq 0$  and  $x \neq 10$  Then
    Return  $x$ 
  Elseif  $x = 10$  Then
    Return 3
  EndIf
EndFunc

```

Done

| | |
|---------|---|
| $g(-4)$ | 4 |
| $g(10)$ | 3 |

ifFn ()

ifFn(*ExprBooleana*, *Value_If_true* [, *Value_If_false* [, *Value_If_unknown*]]) ⇒ expressão, lista ou matriz

Avalia a expressão booleana *ExprBooleana* (ou cada elemento da *ExprBooleana*) e produz um resultado com base nas seguintes regras:

- *ExprBooleana* pode testar um valor individual, uma lista ou uma matriz.
- Se um elemento da *ExprBooleana* for avaliado como verdadeiro, devolve o elemento correspondente de *Value_If_true*.
- Se um elemento da *ExprBooleana* for avaliada como falsa, devolve o elemento correspondente de *Value_If_false*. Se omitir *Value_If_false*, devolve undef.
- Se um elemento da *ExprBooleana* não for verdadeiro nem falso, devolve o elemento correspondente *Value_If_unknown*. Se omitir *Value_If_unknown*, devolve undef.
- Se o segundo, o terceiro ou o quarto argumento da função **ifFn()** for uma expressão individual, o teste booleano é aplicado a todas as posições da *ExprBooleana*.

```

ifFn({1,2,3}<2.5,{5,6,7},{8,9,10})
                                     {5,6,10}

```

O valor do teste de **1** é inferior a 2.5, por esta razão, o elemento

Value_If_True correspondente de **5** é copiado para a lista de resultados.

O valor do teste de **2** é inferior a 2.5, por esta razão, o elemento

Value_If_True correspondente de **6** é copiado para a lista de resultados.

O valor do teste de **3** não é inferior a 2.5, por esta razão, o elemento *Value_If_False* correspondente de **10** é copiado para a lista de resultados.

```

ifFn({1,2,3}<2.5,4,{8,9,10})
                                     {4,4,10}

```

Value_If_true é um valor individual e corresponde a qualquer posição seleccionada.

ifFn ()Catálogo > 

Nota: Se a declaração *ExprBooleana* simplificada envolver uma lista ou matriz, todos os outros argumentos da lista ou matriz têm de ter as mesmas dimensões e o resultado terá as mesmas dimensões.

| | |
|---|------------------------|
| $\text{ifFn}(\{1,2,3\} < 2.5, \{5,6,7\})$ | $\{5,6,\text{undef}\}$ |
|---|------------------------|

Value_If_false não é especificado. *Undef* é utilizado.

| | |
|--|-----------------|
| $\text{ifFn}(\{2, "a" \} < 2.5, \{6,7\}, \{9,10\}, "err")$ | $\{6, "err" \}$ |
|--|-----------------|

Um elemento seleccionado de *Value_If_true*. Um elemento seleccionado de *Value_If_unknown*.

imag()Catálogo > 

imag(*ExprI*) ⇒ *expressão*

Devolve a parte imaginária do argumento.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais. Consulte também *real()*, página 156

imag(*ListaI*) ⇒ *lista*

Devolve uma lista de partes imaginárias dos elementos.

imag(*MatrizI*) ⇒ *matriz*

Devolve uma matriz das partes imaginárias dos elementos.

| | |
|----------------------------|---|
| $\text{imag}(1+2 \cdot i)$ | 2 |
|----------------------------|---|

| | |
|------------------|---|
| $\text{imag}(z)$ | 0 |
|------------------|---|

| | |
|----------------------------|----------|
| $\text{imag}(x+i \cdot y)$ | <i>y</i> |
|----------------------------|----------|

| | |
|-----------------------------|--------------|
| $\text{imag}(\{-3,4-i,i\})$ | $\{0,-1,1\}$ |
|-----------------------------|--------------|

| | |
|--|--|
| $\text{imag}\left(\begin{bmatrix} a & b \\ i \cdot c & i \cdot d \end{bmatrix}\right)$ | $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ c & d \end{bmatrix}$ |
|--|--|

impDif()Catálogo > 

impDif(*Equação*, *Var*, *VarDependente* [,*Ord*]) ⇒ *expressão*

em que a ordem *Ord* predefine-se para 1.

Calcula a derivada implícita para equações em que uma variável é definida implicitamente nos termos de outra.

| | |
|----------------------------------|----------------|
| $\text{impDif}(x^2+y^2=100,x,y)$ | $\frac{-x}{y}$ |
|----------------------------------|----------------|

indirecta

Consultar #(), página 243.

inString ()Catálogo > 

inString(*CadeiaDeOrigem*,
CadeiaSecundária[, *Início*]) ⇒ número
inteiro

| | |
|---|---|
| <code>inString("Hello there", "the")</code> | 7 |
| <code>inString("ABCEFG", "D")</code> | 0 |

Devolve a posição do carácter na cadeia *CadeiaDeOrigem* em que começa a primeira ocorrência da cadeia *CadeiaSecundária*.

Início, se incluído, especifica a posição do carácter na *CadeiaDeOrigem* em que começa a procura. Predefinição = 1 (o primeiro carácter de *CadeiaDeOrigem*).

Se *CadeiaDeOrigem* não contiver *CadeiaSecundária* ou *Início* for > o comprimento de *CadeiaDeOrigem*, devolve zero.

int ()Catálogo > 

int(*Expr*) ⇒ número inteiro

| | |
|-----------------------------------|------------|
| <code>int(-2.5)</code> | -3. |
| <code>int([-1.234 0 0.37])</code> | [-2. 0 0.] |

int(*List1*) ⇒ lista

int(*Matrix1*) ⇒ matriz

Devolve o maior número inteiro que é igual ou inferior ao argumento. Esta função é idêntica a **floor()**.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

Para uma lista ou matriz, devolve o maior número inteiro de cada elemento.

intDiv ()Catálogo > 

intDiv(*Number1*, *Number2*) ⇒ número
inteiro

| | |
|--|----------|
| <code>intDiv(-7,2)</code> | -3 |
| <code>intDiv(4,5)</code> | 0 |
| <code>intDiv({12,-14,-16},{5,4,-3})</code> | {2,-3,5} |

intDiv(*List1*, *List2*) ⇒ lista

intDiv(*Matrix1*, *Matrix2*) ⇒ matriz

Devolve a parte do número inteiro assinada de (*Número1* ÷ *Número2*).

Para listas e matrizes, devolve a parte do número inteiro assinada de (argumento 1 ÷ argumento 2) para cada par de elementos.

interpolat ()

Catálogo >

interpolat(*xValue*, *xList*, *yList*, *yPrimeList*) ⇒ *lista*

Esta função efectua o seguinte:

Dado *xList*, *yList*=**f**(*xList*) e *yPrimeList*=**f'**(*xList*) para alguma função **f** desconhecida, é utilizada uma interpolante cúbica para aproximar a função **f** em *xValue*. Presume-se que *xList* é uma lista de números estritamente crescentes ou decrescentes, mas esta função pode apresentar um valor mesmo quando não o seja. Esta função percorre *xList* procurando por um intervalo [*xList*[*i*], *xList*[*i*+1]] que contenha *xValue*. Se encontrar tal intervalo, apresenta um valor interpolado para **f**(*xValue*); caso contrário, apresenta **.undef**.

xList, *yList* e *yPrimeList* têm de ter a mesma dimensão ≥ 2 e conter expressões que simplificam para números.

xValue pode ser uma variável indefinida, um número ou uma lista de números.

Equação diferencial:

$$y' = -3 \cdot y + 6 \cdot t + 5 \text{ e } y(0) = 5$$

$$rk := rk23(-3 \cdot y + 6 \cdot t + 5, t, y, \{0, 10\}, 5, 1)$$

| | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 5. | 3.19499 | 5.00394 | 6.99957 | 9.00593 |

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

Utilize a função de interpolação() para calcular os valores de função para *xvalueList*:

$$xvalueList := seq(i, 0, 10, 0.5)$$

{ 0, 0.5, 1., 1.5, 2., 2.5, 3., 3.5, 4., 4.5, 5., 5.5, 6., 6.5, \blacktriangleright

$$xList := mat \blacktriangleright list(rk[1])$$

{ 0., 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 8., 9., 10. }

$$yList := mat \blacktriangleright list(rk[2])$$

{ 5., 3.19499, 5.00394, 6.99957, 9.00593, 10.997 \blacktriangleright

$$yPrimeList := -3 \cdot y + 6 \cdot t + 5 | y = yList \text{ e } t = xList$$

{ -10., 1.41503, 1.98819, 2.00129, 1.98221, 2.006 \blacktriangleright

$$interpolate(xvalueList, xList, yList, yPrimeList)$$

{ 5., 2.67062, 3.19499, 4.02782, 5.00394, 6.00011 \blacktriangleright

inv χ^2 ()

Catálogo >

inv χ^2 (*Área*, *df*)

invChi2(*Área*, *df*)

Calcula a função de probabilidade cumulativa inversa χ^2 (Qui quadrado) especificada pelo grau de liberdade, *df* para uma determinada *Área* debaixo da curva

invF()

Catálogo >

invF(*Área*, *Numerdf*, *Denomdf*)

invF(*Área*, *Numerdf*, *Denomdf*)

calcula a função de distribuição cumulativa inversa F especificada pelo $dfNumer$ e o $dfDenom$ para uma determinada *Área* debaixo da curva.

invBinom()

invBinom
(*CumulativeProb, NumTrials, Prob, OutputForm*) \Rightarrow *escalar* ou *matriz*

Dado o número de tentativas (*NumTrials*) e a probabilidade de sucesso de cada tentativa (*Prob*), esta função devolve o número mínimo de sucessos, *k*, de forma a que a probabilidade cumulativa de *k* sucessos seja igual ou superior à probabilidade cumulativa dada (*CumulativeProb*).

OutputForm=0, apresenta o resultado como uma escalar (predefinição).

OutputForm=1, apresenta o resultado como uma matriz.

Exemplo: A Maria e o Carlos estão a jogar aos dados. A Maria tem de adivinhar o número máximo de vezes que o 6 aparece em 30 jogadas. Se o número 6 aparecer esse número de vezes ou menos, a Maria ganha. Além disso, quanto menor for o número que ela adivinhar, maiores serão os seus ganhos. Qual é o número mais pequeno que a Maria consegue adivinhar se ela quiser que a probabilidade de ganhar seja superior a 77%?

| | |
|--|--|
| $\text{invBinom}\left(0.77, 30, \frac{1}{6}\right)$ | 6 |
| $\text{invBinom}\left(0.77, 30, \frac{1}{6}, 1\right)$ | $\begin{bmatrix} 5 & 0.616447 \\ 6 & 0.776537 \end{bmatrix}$ |

invBinomN()

invBinomN(*CumulativeProb, Prob, NumSuccess, OutputForm*) \Rightarrow *escalar* ou *matriz*

Dada a probabilidade de sucesso de cada tentativa (*Prob*) e o número de sucessos (*NumSuccess*), esta função devolve o número mínimo de tentativas, *N*, de forma a que a probabilidade cumulativa de *x* sucessos é inferior ou igual à probabilidade cumulativa dada (*CumulativeProb*).

OutputForm=0, apresenta o resultado como uma escalar (predefinição).

OutputForm=1, apresenta o resultado como uma matriz.

Exemplo: A Mónica está a praticar lançamentos para netball. Sabe por experiência própria que as suas hipóteses de acertar um lançamento são de 70%. Ela pretende praticar até conseguir 50 acertos. Quantos lançamentos tem de tentar para garantir que a probabilidade de obter pelo menos 50 acertos seja superior a 0,99?

| | |
|--------------------------------------|---|
| $\text{invBinomN}(0.01, 0.7, 49)$ | 86 |
| $\text{invBinomN}(0.01, 0.7, 49, 1)$ | $\begin{bmatrix} 85 & 0.010451 \\ 86 & 0.00709 \end{bmatrix}$ |

invNorm()

Catálogo >

invNorm(Área[,μ[,σ]])

Calcula a função de distribuição normal cumulativa inversa para uma determinada *Área* mediante a curva de distribuição normal especificada por μ e σ .

invT()

Catálogo >

invT(Área,df)

Calcula a função de probabilidade inversa cumulativa da t-student especificada pelo grau de liberdade, *df* para uma determinada *Área* sob a curva.

iPart ()

Catálogo >

iPart(Number) \Rightarrow número inteiro**iPart**(List1) \Rightarrow lista**iPart**(Matrix1) \Rightarrow matriz

Devolve a parte do número inteiro do argumento.

Para listas e matrizes, devolve a parte do número inteiro de cada elemento.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

| | |
|---|--------------|
| $iPart(-1.234)$ | -1. |
| $iPart\left(\left\{\frac{3}{2}, -2.3, 7.003\right\}\right)$ | {1, -2., 7.} |

irr()

Catálogo >

irr(CF0,ListaCF [,FreqCF]) \Rightarrow valor

Função financeira que calcula a taxa de retorno interna de um investimento.

CF0 é o cash flow inicial no momento 0; tem de ser um número real.

ListaCF é uma lista de montantes de cash flow após o cash flow inicial *CF0*.

| | |
|------------------------------------|-------------------------|
| $list1:=\{6000,-8000,2000,-3000\}$ | {6000,-8000,2000,-3000} |
| $list2:=\{2,2,2,1\}$ | {2,2,2,1} |
| $irr(5000,list1,list2)$ | -4.64484 |

FreqCF é uma lista opcional em que cada elemento especifica a frequência da ocorrência para um montante de cash flow agrupado (consecutivo), que é o elemento correspondente de *ListaCF*. A predefinição é 1; se introduzir valores, têm de ser números inteiros positivos < 10.000.

Nota: Consulte também **mirr()**, página 123.

isPrime()

isPrime(Número) ⇒ *Expressão constante booleana*

Devolve verdadeiro ou falso para indicar se o *número* é um número inteiro ≥ 2 que é divisível apenas por si e 1.

Se o *Número* exceder cerca de 306 dígitos e não tiver factores ≤ 1021 , **isPrime(Número)** mostra uma mensagem de erro.

Se quiser apenas determinar se o *Número* é primo, utilize **isPrime()** em vez de **factor()**. É muito mais rápido, em especial, se o *Número* não for primo e tiver um segundo factor maior que exceda cerca de cinco dígitos.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|------------|-------|
| isPrime(5) | true |
| isPrime(6) | false |

Função para localizar o número primeiro seguinte após um número especificado:

| | |
|---------------------------------|-------------|
| Define <i>nextprim(n)</i> =Func | <i>Done</i> |
| Loop | |
| $n+1 \rightarrow n$ | |
| If isPrime(<i>n</i>) | |
| Return <i>n</i> | |
| EndLoop | |
| EndFunc | |
| <i>nextprim</i> (7) | 11 |

isVoid()

isVoid(Var) ⇒ *Expressão constante booleana*

isVoid(Expr) ⇒ *Expressão constante booleana*

isVoid(List) ⇒ *lista de expressões constantes booleanas*

Devolve verdadeiro ou falso para indicar se o argumento é um tipo de dados nulos.

| | |
|--------------------|----------------------|
| <i>a</i> :=_ | _ |
| isVoid(<i>a</i>) | true |
| isVoid({1,_,3}) | { false,true,false } |

Para mais informações sobre elementos nulos, consulte página 268.

L

Lbl

Lbl *NomeDefinição*

Define uma definição com o nome *NomeDefinição* numa função.

Pode utilizar uma instrução **Goto** *NomeDefinição* para transferir o controlo para a instrução imediatamente a seguir à definição.

NomeDefinição tem de cumprir os mesmos requisitos de nomeação do nome de uma variável.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Define $g()$ =Func | <i>Done</i> |
| Local <i>temp,i</i> | |
| 0 → <i>temp</i> | |
| 1 → <i>i</i> | |
| Lbl <i>top</i> | |
| <i>temp</i> + <i>i</i> → <i>temp</i> | |
| If <i>i</i> <10 Then | |
| <i>i</i> +1 → <i>i</i> | |
| Goto <i>top</i> | |
| EndIf | |
| Return <i>temp</i> | |
| EndFunc | |

| | |
|-------|----|
| $g()$ | 55 |
|-------|----|

lcm()

lcm(*Número1*, *Número2*) ⇒ *expressão*

lcm(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ *lista*

lcm(*Matriz1*, *Matriz2*) ⇒ *matriz*

Devolve o mínimo múltiplo comum dos dois argumentos. O **lcm** de duas fracções é o **lcm** dos numeradores divididos pelo **gcd** dos denominadores. O **lcm** dos números de ponto flutuante fraccionários é o produto.

Para duas listas ou matrizes, devolve os mínimos múltiplos comuns dos elementos correspondentes.

| | |
|---|--------------------------------------|
| lcm(6,9) | 18 |
| lcm($\left\{\frac{1}{3}, -14, 16\right\}, \left\{\frac{2}{15}, 7, 5\right\}$) | $\left\{\frac{2}{3}, 14, 80\right\}$ |

left()

left(*CadeiaDeOrigem* [, *Num*]) ⇒ *cadeia*

| | |
|-----------------|------|
| left("Hello",2) | "He" |
|-----------------|------|

Devolve os caracteres *Num* mais à esquerda contidos na cadeia de caracteres *CadeiaDeOrigem*.

Se omitir *Num*, devolve todos os caracteres de *CadeiaDeOrigem*.

left(Lista1 [, Num]) ⇒ lista

```
left({1,3,-2,4},3)           {1,3,-2}
```

Devolve os elementos *Num* mais à esquerda em *Lista1*.

Se omitir *Num*, devolve todos os elementos de *Lista1*.

left(Comparação) ⇒ expressão

```
left(x<3)                    x
```

Devolve o lado esquerdo de uma equação ou desigualdade.

libShortcut()

libShortcut(CadeiaDoNomeDaBiblioteca, CadeiaDoNomeDoAtalho [, MarcadorDeBibPriv]) ⇒ lista de variáveis

Cria um grupo de variáveis no problema actual que contém referências a todos os objectos no documento da biblioteca especificado *CadeiaDoNomeDaBiblioteca*. Adiciona também os membros do grupo ao menu Variáveis. Pode referir-se a cada objecto com a *CadeiaDoNomeDoAtalho*.

Definir *MarcadorDeBibliotecaPrivada=0* para excluir objectos da biblioteca privada (predefinição)

Definir *MarcadorDeBibliotecaPrivada=1* para incluir objectos da biblioteca privada

Para copiar um grupo de variáveis, consulte **CopyVar**, página 31.

Para eliminar um grupo de variáveis, consulte **DelVar**, página 51.

Este exemplo assume um documento de biblioteca actualizado e guardado adequadamente denominado **linalg2** que contém objectos definidos como *clearmat*, *gauss1* e *gauss2*.

```
getVarInfo("linalg2")
  [clearmat "FUNC" "LibPub "
   gauss1  "PRGM" "LibPriv "
   gauss2  "FUNC" "LibPub " ]
```

```
libShortcut("linalg2","la")
  {la.clearmat,la.gauss2}
```

```
libShortcut("linalg2","la",1)
  {la.clearmat,la.gauss1,la.gauss2}
```

limit(Expr1, Var, Ponto [, Direcção])
 ⇒ expressão

limit(Lista1, Var, Ponto [, Direcção])
 ⇒ lista

limit(Matriz1, Var, Ponto [, Direcção])
 ⇒ matriz

Devolve o limite requerido.

Nota: Consulte também **Modelo do limite**, página 7.

Direcção: negativa=da esquerda, positiva=da direita, caso contrário=ambos. (Se omitida, a **Direcção** predefine-se para ambos.)

Os limites no ∞ positivo e no ∞ negativo são sempre convertidos para limites de um lado do lado finito.

Dependendo das circunstâncias, **limit()** devolve-se ou undef quando não consegue determinar um limite único. Isto não significa necessariamente que não existe um limite único. undef significa que o resultado é um número desconhecido com a magnitude finita ou infinita, ou é um conjunto completo desses números.

limit() utiliza método como a regra L'Hopital's, logo existem limites únicos que não consegue determinar. Se a *Expr1* contiver variáveis indefinidas diferentes de *Var*, pode ter de as limitar para obter um resultado mais conciso.

Os limites podem ser muito sensíveis ao erro de arredondamento. Quando possível, evite a definição Aproximado do modo **Auto** ou **Aproximado** e os números aproximados quando calcular os limites. Caso contrário, os limites que devem ser zero ou ter magnitude infinita provavelmente não terão, e os limites que devem ter magnitude diferente de zero finita podem não ter.

| | |
|---|-----------|
| $\lim_{x \rightarrow 5} (2 \cdot x + 3)$ | 13 |
| $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{1}{x} \right)$ | ∞ |
| $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin(x)}{x} \right)$ | 1 |
| $\lim_{h \rightarrow 0} \left(\frac{\sin(x+h) - \sin(x)}{h} \right)$ | $\cos(x)$ |
| $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(1 + \frac{1}{n} \right)^n \right)$ | e |

| | |
|--|----------|
| $\lim_{x \rightarrow \infty} (a^x)$ | undef |
| $\lim_{x \rightarrow \infty} (a^x) a > 1$ | ∞ |
| $\lim_{x \rightarrow \infty} (a^x) a > 0 \text{ and } a < 1$ | 0 |

LinRegBx $X, Y, [Freq], [Categoria, Incluir]$

Calcula a regressão linear $y = a + b \cdot x$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a + b \cdot x$ |
| stat.a, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação |
| stat.r | Coefficiente de correlação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

LinRegMx $X, Y, [Freq], [Categoria, Incluir]$

Calcula a regressão linear $y = m \cdot x + b$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $m \cdot x + b$ |
| stat.m, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação |
| stat.r | Coefficiente de correlação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

LinRegIntervals

Catálogo > 

LinRegIntervals $X, Y, F[, 0, NivC]$

Para declive. Calcula o intervalo de confiança de nível C do declive.

LinRegIntervals $X, Y, F[, 1, ValX[, NivC]]$

Para resposta. Calcula um valor y previsto, um intervalo de previsão de nível C para uma observação, e um intervalo de confiança de nível C para a resposta média.

Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

F é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em F especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros ≥ 0 .

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|-------------------------------------|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a+b \cdot x$ |
| stat.a, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.df | Graus de liberdade |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação |
| stat.r | Coefficiente de correlação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |

Apenas para o tipo de declive

| Variável de saída | Descrição |
|----------------------------|--|
| [stat.CLower, stat.CUpper] | Intervalo de confiança para o declive |
| stat.ME | Margem de erro do intervalo de confiança |
| stat.SESlope | Erro padrão do declive |
| stat.s | Erro padrão sobre a linha |

Apenas para o tipo de resposta

| Variável de saída | Descrição |
|----------------------------------|--|
| [stat.CLower, stat.CUpper] | Intervalo de confiança para a resposta média |
| stat.ME | Margem de erro do intervalo de confiança |
| stat.SE | Erro padrão da resposta média |
| [stat.LowerPred, stat.UpperPred] | Intervalo de previsão para uma observação |
| stat.MEPred | Margem de erro do intervalo de previsão |
| stat.SEPred | Erro padrão para previsão |
| stat.ŷ | $a + b \cdot XVal$ |

LinRegtTest

Catálogo > 

LinRegtTest $X, Y[, Freq[, Hipótese]]$

Calcula uma regressão linear a partir das listas X e Y e um teste t no valor do declive β e o coeficiente de correlação ρ para a equação $y = \alpha + \beta x$. Testa a hipótese nula $H_0: \beta = 0$ (equivalentemente, $\rho = 0$) em relação a uma das três hipóteses alternativas.

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

$Freq$ é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em $Freq$ especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Hipótese é um valor opcional que especifica uma de três hipóteses alternativas em relação à qual a hipótese nula ($H_0: \beta = \rho = 0$) será testada.

Para $H_a: \beta \neq 0$ e $\rho \neq 0$ (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: \beta < 0$ e $\rho < 0$, defina *Hipótese*<0

Para $H_a: \beta > 0$ e $\rho > 0$, defina *Hipótese*>0

Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|---|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a + b \cdot x$ |
| stat.t | t-Estatística para teste de importância |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade |
| stat.a, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.s | Erro padrão sobre a linha |
| stat.SESlope | Erro padrão do declive |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação |
| stat.r | Coefficiente de correlação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |

linSolve()Catálogo > 

linSolve(*SistemaDeEquaçõesLineares*, *Var1*, *Var2*, ...) ⇒*lista*

$$\text{linSolve}\left(\left\{\begin{array}{l} 2 \cdot x + 4 \cdot y = 3 \\ 5 \cdot x - 3 \cdot y = 7 \end{array}\right\}, \{x, y\}\right) \quad \left\{\begin{array}{l} 37 \\ 26 \end{array}, \frac{1}{26}\right\}$$

linSolve(*EquaçãoLinear1* and *EquaçãoLinear2* e ..., *Var1*, *Var2*, ...) ⇒*lista*

$$\text{linSolve}\left(\left\{\begin{array}{l} 2 \cdot x = 3 \\ 5 \cdot x - 3 \cdot y = 7 \end{array}\right\}, \{x, y\}\right) \quad \left\{\frac{3}{2}, \frac{1}{6}\right\}$$

linSolve(*EquaçãoLinear1*, *EquaçãoLinear2*, ..., *Var1*, *Var2*, ...) ⇒*lista*

$$\text{linSolve}\left(\left\{\begin{array}{l} \text{apple} + 4 \cdot \text{pear} = 23 \\ 5 \cdot \text{apple} - \text{pear} = 17 \end{array}\right\}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right) \quad \left\{\frac{13}{3}, \frac{14}{3}\right\}$$

linSolve(*SistemaDeEquaçõesLineares*, {*Var1*, *Var2*, ...}) ⇒*lista*

$$\text{linSolve}\left(\left\{\begin{array}{l} \text{apple} \cdot 4 + \frac{\text{pear}}{3} = 14 \\ -\text{apple} + \text{pear} = 6 \end{array}\right\}, \{\text{apple}, \text{pear}\}\right) \quad \left\{\frac{36}{13}, \frac{114}{13}\right\}$$

linSolve(*EquaçãoLinear1* and *EquaçãoLinear2* e ..., {*Var1*, *Var2*, ...}) ⇒*lista*

linSolve(*EquaçãoLinear1*, *EquaçãoLinear2*, ..., {*Var1*, *Var2*, ...}) ⇒*lista*

Devolve uma lista de soluções para as variáveis *Var1*, *Var2*, ...

O primeiro argumento tem de avaliar um sistema de equações do 1º grau ou uma equação individual do 1º grau. Caso contrário, ocorre um erro de argumento.

Por exemplo, a avaliação de **linSolve** (**x=1** and **x=2**, **x**) produz um resultado de “Erro de argumento”.

ΔList()Catálogo > 

ΔList(*Listal*) ⇒*lista*

$$\Delta\text{List}(\{20, 30, 45, 70\}) \quad \{10, 15, 25\}$$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **deltaList**(...) no teclado.

Devolve uma lista com as diferenças entre os elementos consecutivos em *Listal*. Cada elemento de *Listal* é subtraído do elemento seguinte de *Listal*. A lista resultante é sempre um elemento mais pequeno que a *Listal* original.

list▶mat()

Catálogo >

list▶mat(*Lista* [, *elementosPorLinha*]) ⇒*matriz*

Devolve uma matriz preenchida linha por linha com os elementos da *Lista*.

elementosPorLinha, se incluído, especifica o número de elementos por linha. A predefinição é o número de elementos em *Lista* (uma linha).

Se a *Lista* não preencher a matriz resultante, são adicionados zeros.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **list@>mat (...)** no teclado do computador.

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| list▶mat { { 1,2,3 } } | [1 2 3] | | | | | | |
| list▶mat { { 1,2,3,4,5 },2 } | <table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> </table> | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 |
| 1 | 2 | | | | | | |
| 3 | 4 | | | | | | |
| 5 | 0 | | | | | | |

▶ln

Catálogo >

Expr ▶ln ⇒*expressão*

Faz com que a entrada *Expr* seja convertida para uma expressão apenas com logaritmos naturais (ln).

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@>ln** no teclado do computador.

| | |
|---|--------------------------|
| $\left(\log_{10} \left(x\right)\right) \blacktriangleright \ln$ | $\frac{\ln(x)}{\ln(10)}$ |
|---|--------------------------|

ln()

Teclas

ln(*Expr1*) ⇒*expressão***ln**(*Lista1*) ⇒*lista*

Devolve o logaritmo natural do argumento.

Para uma lista, devolve os logaritmos naturais dos elementos.

| | |
|----------------|----------|
| ln (2.) | 0.693147 |
|----------------|----------|

Se o modo do formato complexo for Real:

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| ln { { -3,1.2,5 } } | "Error: Non-real calculation" |
|----------------------------|-------------------------------|

Se o modo do formato complexo for Rectangular:

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| ln { { -3,1.2,5 } } | { ln(3)+π·i,0.182322,ln(5) } |
|----------------------------|------------------------------|

ln(MatrizQuadrada1) ⇒ MatrizQuadrada

Devolve o logaritmo natural da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o logaritmo natural de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()** em.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\ln \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.83145+1.73485 \cdot i & 0.009193-1.49086 \\ 0.448761-0.725533 \cdot i & 1.06491+0.623491 \cdot i \\ -0.266891-2.08316 \cdot i & 1.12436+1.79018 \cdot i \end{pmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

LnReg X, Y[, [Freq] [, Categoria, Incluir]]

Calcula a regressão logarítmica $y = a + b \cdot \ln(x)$ a partir das listas *X* e *Y* com a frequência *Freq*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e *Y* são listas de variáveis independentes e dependentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados *X* e *Y* correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados *X* e *Y* correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a+b \cdot \ln(x)$ |
| stat.a, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação linear para dados transformados |
| stat.r | Coefficiente de correlação para dados transformados ($\ln(x)$, y) |
| stat.Resid | Resíduos associados ao modelo logarítmico |
| stat.ResidTrans | Resíduos associados ao ajuste linear dos dados transformados |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

Local

Catálogo > 

Local *Var1* [, *Var2*] [, *Var3*] ...

Declara as *vars* especificadas como variáveis locais. Essas variáveis só existem durante a avaliação de uma função e são eliminadas quando a função terminar a execução.

Nota: As variáveis locais poupam memória porque só existem temporariamente. Também não perturbam nenhum valor da variável global existente. As variáveis locais têm de ser utilizadas para ciclos **For** e guardar temporariamente os valores numa função multilinhas visto que as modificações nas variáveis globais não são permitidas numa função.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Define *rollcount()*=Func

```

Local i
1 → i
Loop
If randInt(1,6)=randInt(1,6)
Goto end
i+1 → i
EndLoop
Lbl end
Return i
EndFunc

```

Done

| | |
|--------------------|----|
| <i>rollcount()</i> | 16 |
| <i>rollcount()</i> | 3 |

Lock *Var1* [, *Var2*] [, *Var3*] ...

Lock *Var*.

Bloqueia as variáveis ou o grupo de variáveis especificadas. Não pode eliminar ou modificar as variáveis bloqueadas.

Não pode bloquear ou desbloquear a variável do sistema *Ans*, e não pode bloquear os grupos de variáveis do sistema *stat*. ou *tvm*.

Nota: O comando **Bloquear (Lock)** apaga o histórico de Anular/Repetir quando aplicado a variáveis desbloqueadas.

Consulte **unLock**, página 212, e **getLockInfo** (), página 89.

| | |
|-------------------------|------------------------------|
| <i>a</i> :=65 | 65 |
| Lock <i>a</i> | Done |
| getLockInfo(<i>a</i>) | 1 |
| <i>a</i> :=75 | "Error: Variable is locked." |
| DelVar <i>a</i> | "Error: Variable is locked." |
| Unlock <i>a</i> | Done |
| <i>a</i> :=75 | 75 |
| DelVar <i>a</i> | Done |

log()

Teclas  

log (*Expr1* [, *Expr2*]) ⇒ *expressão*

log (*List1* [, *Expr2*]) ⇒ *lista*

Devolve o logaritmo $-Expr2$ base do primeiro argumento.

Nota: Consulte também **Modelo do logaritmo**, página 2.

Para uma lista, devolve o logaritmo $-Expr2$ base dos elementos.

Se omitir o segundo argumento, 10 é utilizado como a base.

log (*MatrizQuadrada1* [, *Expr*])
⇒ *MatrizQuadrada*

| | |
|--------------------------|-------------|
| $\log_{10}(2.)$ | 0.30103 |
| $\log_4(2.)$ | 0.5 |
| $\log_3(10) - \log_3(5)$ | $\log_3(2)$ |

Se o modo do formato complexo for Real:

| | |
|---------------------------|------------------------|
| $\log_{10}(\{-3,1.2,5\})$ | Error: Non-real result |
|---------------------------|------------------------|

Se o modo do formato complexo for Rectangular:

| | |
|---------------------------|---|
| $\log_{10}(\{-3,1.2,5\})$ | $\left\{ \log_{10}(3) + 1.36438 \cdot i, 0.079181, \log_{10}(5) \right\}$ |
|---------------------------|---|

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

log()

Teclas  

Devolve o logaritmo *Expr* base da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é mesmo que calcular o logaritmo *Expr* base de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

Se omitir o argumento base, 10 é utilizado como a base.

$$\log_{10} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.795387+0.753438 \cdot i & 0.003993-0.64747 \cdot i \\ 0.194895-0.315095 \cdot i & 0.462485+0.27077 \cdot i \\ -0.115909-0.904706 \cdot i & 0.488304+0.7774 \cdot i \end{pmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

►logbase

Catálogo > 

Expr ►logbase(*Expr1*) ⇒expressão

Faz com que a entrada Expressão seja simplificada para uma expressão com a base *Expr1*.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de $@>\text{logbase}(\dots)$ no teclado do computador.

$$\log_3(10) - \log_5(5) \text{ ►logbase}(5) = \frac{\log_5\left(\frac{10}{3}\right)}{\log_5(3)}$$

Logistic

Catálogo > 

Logistic *X*, *Y*, [*Freq*] [, *Categoria*, *Incluir*]

Calcula a regressão logística $y = (c/(1+a \cdot e^{-bx}))$ a partir das listas *X* e *Y* com a frequência *Freq*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e *Y* são listas de variáveis independentes e dependentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados *X* e *Y* correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $c/(1+a \cdot e^{-bx})$ |
| stat.a, stat.b, stat.c | Parâmetros de regressão |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

LogisticD

LogisticD X, Y [, [*Repetições*], [*Freq*] [, *Categoria*, *Incluir*]]

Calcula a regressão logística $y = (c/(1+a \cdot e^{-bx})+d)$ a partir das listas X e Y com a frequência *Freq*, utilizando um número especificado de *repetições*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

Iterações é um valor opcional que especifica o número máximo de vezes que uma solução será tentada. Se for omitido, 64 é utilizado. Em geral, valores maiores resultam numa melhor precisão, mas maiores tempos de execução, e vice-versa.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $c/(1+a \cdot e^{-bx})+d$ |
| stat.a, stat.b, stat.c, stat.d | Parâmetros de regressão |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

Ciclo

Bloco

EndLoop

Executa repetidamente as declarações em *Bloco*. Não se esqueça de que o ciclo será executado continuamente, excepto se executar a instrução **Ir para** ou **Sair** no *Bloco*.

Bloco é uma sequência de declarações separadas pelo carácter “:”.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

```
Define rollcount()=Func
    Local i
    1 → i
    Loop
    If randInt(1,6)=randInt(1,6)
    Goto end
    i+1 → i
    EndLoop
    Lbl end
    Return i
EndFunc
```

| | <i>Done</i> |
|-------------|-------------|
| rollcount() | 16 |
| rollcount() | 3 |

LU

LU *Matriz*, *MatrizI*, *Matrizu*, *Matrizp*[, *Tol*]

Calcula a decomposição LU (inferior-superior) Doolittle LU de uma matriz complexa ou real. A matriz triangular inferior é guardada em *MatrizI*, a matriz triangular superior em *Matrizu* e a matriz de permutações (que descreve as trocas de linhas durante o cálculo) em *Matrizp*.

$$MatrizI \cdot Matrizu = Matrizp \cdot matriz$$

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior a *Tol*. Esta tolerância só é utilizada se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver variáveis simbólicas sem um valor atribuído. Caso contrário, *Tol* é ignorado.

| | | |
|--|---|--|
| $\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$ | $\rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 5 & 14 & 31 \\ 3 & 8 & 18 \end{bmatrix}$ |
| LU <i>m1</i> , <i>lower</i> , <i>upper</i> , <i>perm</i> | | <i>Done</i> |
| <i>lower</i> | $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{5}{6} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$ | |
| <i>upper</i> | $\begin{bmatrix} 6 & 12 & 18 \\ 0 & 4 & 16 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | |
| <i>perm</i> | $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ | |

- Se utilizar ou definir o modo **Auto** ou **Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efectuados com a aritmética do ponto flutuante.
- Se *Tol* for omitido ou não utilizado, a tolerância predefinida for calculada como:
 $5E^{-14} \cdot \max(\dim(Matriz)) \cdot \text{rowNorm}$

(Matriz)

O algoritmo de factorização **LU** utiliza a articulação parcial com as trocas de linhas.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix} \rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$ |
| LU m1,lower,upper,perm | Done |
| lower | $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{m}{o} & 1 \\ o & \end{bmatrix}$ |
| upper | $\begin{bmatrix} o & p \\ 0 & n - \frac{m \cdot p}{o} \\ o & \end{bmatrix}$ |
| perm | $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ |

M**mat▶list()****mat▶list t**(*Matriz*) ⇒*lista*

Devolve uma lista preenchida com os elementos em *Matriz*. Os elementos são copiados de *Matriz* linha por linha.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **mat@>list(...)** no teclado do computador.

| | |
|---|--|
| mat▶list([1 2 3]) | {1,2,3} |
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| mat▶list(m1) | {1,2,3,4,5,6} |

max()**max**(*Expr1*, *Expr2*) ⇒*expressão***max**(*Lista1*, *Lista2*) ⇒*lista***max**(*Matriz1*, *Matriz2*) ⇒*matriz*

Devolve o máximo dos dois argumentos. Se os argumentos forem duas listas ou matrizes, devolve uma lista ou matriz com o valor máximo de cada par dos elementos correspondentes.

max(*Lista*) ⇒*expressão*

Devolve o elemento máximo em *lista*.

max(*Matriz1*) ⇒*matriz*

Devolve um vector da linha com o elemento máximo de cada coluna em *Matriz1*.

| | |
|---|---|
| max(2.3,1.4) | 2.3 |
| max({1,2},{-4,3}) | {1,3} |
| max({0,1,-7,1.3,0.5}) | 1.3 |
| max($\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}$) | $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$ |

Os elementos (nulos) vazios são ignorados.
Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

Nota: Consulte também **fMax()** e **min()**.

mean()

mean(Lista [, freList]) ⇒ expressão

Devolve a média dos elementos em *Lista*.

Cada elemento de *ListaFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.

mean(Matriz1 [, MatrizFreq]) ⇒ matriz

Devolve um vector da linha da média de todas as colunas em *Matriz1*.

Cada elemento de *MatrizFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Matriz1*.

Os elementos (nulos) vazios são ignorados.
Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| | |
|-----------------------------------|---------------|
| $\text{mean}\{0.2,0.1,-0.3,0.4\}$ | 0.26 |
| $\text{mean}\{1,2,3\},\{3,2,1\}$ | $\frac{5}{3}$ |

No Formato de vector rectangular:

| | |
|--|--|
| $\text{mean}\begin{pmatrix} 0.2 & 0 \\ -1 & 3 \\ 0.4 & -0.5 \end{pmatrix}$ | $\begin{bmatrix} -0.133333 & 0.833333 \end{bmatrix}$ |
| $\text{mean}\begin{pmatrix} \frac{1}{5} & 0 \\ -1 & 3 \\ \frac{2}{5} & -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$ | $\begin{bmatrix} -\frac{2}{15} & \frac{5}{6} \end{bmatrix}$ |
| $\text{mean}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 4 & 1 \\ 5 & 6 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ | $\begin{bmatrix} \frac{47}{15} & \frac{11}{3} \end{bmatrix}$ |

median()

median(Lista[, ListaFreq]) ⇒ expressão

Devolve a mediana dos elementos em *Lista*.

Cada elemento de *ListFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.

median(Matriz1[, MatrizFreq]) ⇒ matriz

Devolve um vector em linha com as medianas das colunas da *Matriz1*.

Cada elemento de *MatrizFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Matriz1*.

| | |
|-------------------------------------|-----|
| $\text{median}\{0.2,0.1,-0.3,0.4\}$ | 0.2 |
|-------------------------------------|-----|

| | |
|--|--|
| $\text{median}\begin{pmatrix} 0.2 & 0 \\ 1 & -0.3 \\ 0.4 & -0.5 \end{pmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 0.4 & -0.3 \end{bmatrix}$ |
|--|--|

Notas:

- Todas as entradas da lista ou matriz têm de ser simplificadas para números.
- Os elementos (nulos) vazios da lista ou matriz são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

MedMed

MedMed X, Y [, $Freq$] [, $Categoria$, $Incluir$]

Calcula a recta média-médiai = $(m \cdot x + b)$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

$Freq$ é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em $Freq$ especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

$Categoria$ é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.RegEqn | Equação da recta mediana-mediana: $m \cdot x + b$ |

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat.m, stat.b | Parâmetros do modelo |
| stat.Resid | Resíduos da recta mediana-mediana |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

mid()

Catálogo > 

mid(CadeiaDeOrigem, Início [, Contagem]) ⇒cadeia

Devolve os caracteres *Contagem* a partir da cadeia de caracteres *CadeiaDeOrigem*, começando pelo número de caracteres *Início*.

Se *Contagem* for omitida ou maior que a dimensão de *CadeiaDeOrigem*, devolve todos os caracteres de *CadeiaDeOrigem*, começando pelo número de caracteres *Início*.

Contagem tem de ser ≥ 0 . Se *Contagem* = 0, devolve uma cadeia vazia.

mid(ListaDeOrigem, Início [, Contagem]) ⇒lista

Devolve os elementos *Contagem* de *ListaDeOrigem*, começando pelo número de elementos *Início*.

Se *Contagem* for omitida ou maior que a dimensão de *ListaDeOrigem*, devolve todos os elementos de *ListaDeOrigem*, começando pelo número de elementos *Início*.

Contagem tem de ser ≥ 0 . Se *Contagem* = 0, devolve uma lista vazia.

mid(ListaDaCadeiaDeOrigem, Início [, Contagem]) ⇒lista

| | |
|------------------------|--------------|
| mid("Hello there",2) | "ello there" |
| mid("Hello there",7,3) | "the" |
| mid("Hello there",1,5) | "Hello" |
| mid("Hello there",1,0) | "{}" |

| | |
|--------------------|-------|
| mid({9,8,7,6},3) | {7,6} |
| mid({9,8,7,6},2,2) | {8,7} |
| mid({9,8,7,6},1,2) | {9,8} |
| mid({9,8,7,6},1,0) | {} |

| | |
|----------------------------|-----------|
| mid({"A","B","C","D"},2,2) | {"B","C"} |
|----------------------------|-----------|

Devolve as cadeias *Contagem* da lista de cadeias *ListaDaCadeiaDeOrigem*, começando pelo número de elementos *Início*.

$\text{min}(\text{Expr1}, \text{Expr2}) \Rightarrow \text{expressão}$

$\text{min}(2.3, 1.4)$ 1.4

$\text{min}(\text{Lista1}, \text{Lista2}) \Rightarrow \text{lista}$

$\text{min}(\{1,2\}, \{-4,3\})$ $\{-4,2\}$

$\text{min}(\text{Matriz1}, \text{Matriz2}) \Rightarrow \text{matriz}$

Devolve o mínimo dos dois argumentos. Se os argumentos forem duas listas ou matrizes, devolve uma lista ou matriz com o valor mínimo de cada par dos elementos correspondentes.

$\text{min}(\text{Lista}) \Rightarrow \text{expressão}$

$\text{min}(\{0,1,-7,1.3,0.5\})$ -7

Devolve o elemento mínimo de *Lista*.

$\text{min}(\text{Matriz1}) \Rightarrow \text{matriz}$

$\text{min}\left(\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} -4 & -3 & 0.3 \end{bmatrix}$

Devolve um vector da linha com o elemento mínimo de cada coluna em *Matriz1*.

Nota: Consulte também **fMin()** e **max()**.

$\text{mirr}(\text{TaxaDeFinanciamento}, \text{TaxaDeReinvestimento}, \text{CF0}, \text{ListaCF} [, \text{FreqCF}])$

$\text{list1} := \{6000, -8000, 2000, -3000\}$
 $\{6000, -8000, 2000, -3000\}$

$\text{list2} := \{2, 2, 2, 1\}$ $\{2, 2, 2, 1\}$

$\text{mirr}(4.65, 12, 5000, \text{list1}, \text{list2})$ 13.41608607

Função financeira que devolve a taxa de retorno interna modificada de um investimento.

TaxaDeFinanciamento é a taxa de juro que é paga sobre os montantes de cash flow.

TaxaDeReinvestimento é a taxa de juro em que os cash flows são reinvestidos.

CF0 é o cash flow inicial no momento 0; tem de ser um número real.

ListaCF é uma lista de montantes de cash flow após o cash flow inicial CFO.

FreqCF é uma lista opcional em que cada elemento especifica a frequência da ocorrência para um montante de cash flow agrupado (consecutivo), que é o elemento correspondente de *ListaCF*. A predefinição é 1; se introduzir valores, têm de ser números inteiros positivos < 10,000.

Nota: Consulte também *irr()*, página 100.

mod()

mod(*Expr1*, *Expr2*) ⇒ *expressão*

mod(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ *lista*

mod(*Matriz1*, *Matriz2*) ⇒ *matriz*

Devolve o primeiro módulo de argumentos do segundo argumento conforme definido pelas identidades:

$$\text{mod}(x,0) = x$$

$$\text{mod}(x,y) = x - y \text{ floor}(x/y)$$

Quando o segundo argumento for diferente de zero, o resultado é periódico nesse argumento. O resultado é zero ou tem o mesmo sinal do segundo argumento.

Se os argumentos forem duas listas ou matrizes, devolve uma lista ou matriz com o módulo de cada par de elementos correspondentes.

Nota: Consulte também *remain()*, página 160

| | |
|--|--------------|
| $\text{mod}(7,0)$ | 7 |
| $\text{mod}(7,3)$ | 1 |
| $\text{mod}(-7,3)$ | 2 |
| $\text{mod}(7,-3)$ | -2 |
| $\text{mod}(-7,-3)$ | -1 |
| $\text{mod}(\{12,-14,16\},\{9,7,-5\})$ | $\{3,0,-4\}$ |

mRow()

mRow(*Expr*, *Matriz1*, *Índice*) ⇒ *matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com cada elemento na linha *Índice* de *Matriz1* multiplicado por *Expr*.

| | |
|---|--|
| $\text{mRow}\left(\frac{-1}{3}, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, 2\right)$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ -1 & \frac{-4}{3} \end{bmatrix}$ |
|---|--|

mRowAdd()Catálogo > **mRowAdd**(*Expr*, *Matriz1*, *Índice1*, *Índice2*) ⇒ *matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com cada elemento na linha *Índice2* de *Matriz1* substituído por:

$$\text{mRowAdd}\left(-3, \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$\text{mRowAdd}\left(n, \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} a & b \\ a \cdot n + c & b \cdot n + d \end{bmatrix}$$

Expr · linha *Índice1* + linha *Índice2*

MultRegCatálogo > **MultReg** *Y*, *X1*[, *X2*[, *X3*, ..., [, *X10*]]]

Calcula a regressão linear múltipla da lista *Y* nas listas *X1*, *X2*, ..., *X10*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter dimensões iguais.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------|---|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$ |
| stat.b0, stat.b1, ... | Parâmetros de regressão |
| stat.R ² | Coefficiente de determinação múltipla |
| stat.ŷ Lista | \hat{y} Lista = $b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$ |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |

MultRegIntervalsCatálogo > **MultRegIntervals** *Y*, *X1*[, *X2*[, *X3*, ..., [, *X10*]]], *ListaValX*[, *NívelC*]

Calcula um valor *y* previsto, um intervalo de previsão de nível *C* para uma observação, e um intervalo de confiança de nível *C* para a resposta média.

Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter dimensões iguais.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|------------------------------------|---|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$ |
| stat.ŷ | Um ponto prevê: $\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$ para <i>ListaDeValoresX</i> |
| stat.dfError | Erro dos graus de liberdade |
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança para uma resposta média |
| stat.ME | Margem de erro do intervalo de confiança |
| stat.SE | Erro padrão da resposta média |
| stat.LowerPred, stat.UpperrPred | Intervalo de previsão para uma observação |
| stat.MEPred | Margem de erro do intervalo de previsão |
| stat.SEPred | Erro padrão para previsão |
| stat.bList | Lista de parâmetros de regressão, $\{b_0, b_1, b_2, \dots\}$ |
| stat.Resid | Residuais da regressão |

MultRegTests

MultRegTests $Y, X1[,X2[,X3, \dots [,X10]]]$

O teste de regressão linear calcula uma regressão linear múltipla a partir dos dados fornecidos e fornece a estatística do teste F global e estatística do teste t para os coeficientes.

Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

Saídas

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots$ |

| Variável de saída | Descrição |
|------------------------|---|
| stat.F | Estatística do teste F global |
| stat.PVal | Valor P associado à estatística F global |
| stat.R ² | Coefficiente de determinação múltipla |
| stat.AdjR ² | Coefficiente ajustado de determinação múltipla |
| stat.s | Desvio padrão do erro |
| stat.DW | Estatística Durbin-Watson; utilizada para determinar se a correlação automática de primeira ordem está presente no modelo |
| stat.dfReg | Graus de liberdade da regressão |
| stat.SSReg | Soma de quadrados da regressão |
| stat.MSReg | Quadrado médio da regressão |
| stat.dfError | Erro dos graus de liberdade |
| stat.SSError | Erro da soma de quadrados |
| stat.MSError | Erro do quadrado médio |
| stat.bList | {b0,b1,...} Lista de parâmetros |
| stat.tList | Lista da estatística t, um para cada coeficiente na bList |
| stat.PList | Lista de valores P para cada estatística t |
| stat.SEList | Lista de erros padrão para coeficientes na bList |
| stat.ŷ Lista | \hat{y} Lista = $b_0 + b_1 \cdot x_1 + \dots$ |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.sResid | Resíduos normalizados; obtido através da divisão de um resíduo pelo desvio padrão |
| stat.CookDist | Distância de Cook; medição da influência de uma observação com base no residual e otimização |
| stat.Leverage | Medição da distância entre os valores independentes e os valores médios |

N

nand

Teclas

ExprBooleana1 **nand** *ExprBooleana2*
devolve *expressão booleana*

$x \geq 3$ and $x \geq 4$ $x \geq 4$

$x \geq 3$ nand $x \geq 4$ $x < 4$

ListaBooleana1 **nand** *ListaBooleana2*

devolve *lista booleana*

MatrizBooleana1 **nand** *MatrizBooleana2*
devolve *matriz booleana*

Devolve a negação de uma operação **and** lógica nos dois argumentos. Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

NúmeroInteiro1 **nand** *NúmeroInteiro2*
 \Rightarrow *número inteiro*

Compara dois números inteiros reais bit a bit com uma operação **nand**. Internamente, ambos os números inteiros são convertidos para números binários de 64 bits assinados. Quando os bits correspondentes forem comparados, o resultado é 0 se ambos os bits forem 1; caso contrário, o resultado é 1. O valor devolvido representa os resultados dos bits e aparece de acordo com o modo base.

Pode introduzir os números inteiros em qualquer base numérica. Para uma entrada binária ou hexadecimal, tem de utilizar o prefixo 0b ou 0h, respetivamente. Sem um prefixo, os números inteiros são tratados como decimais (base 10).

| | |
|------------------------------|----------------|
| 3 and 4 | 0 |
| 3 nand 4 | -1 |
| $\{1,2,3\}$ and $\{3,2,1\}$ | $\{1,2,1\}$ |
| $\{1,2,3\}$ nand $\{3,2,1\}$ | $\{-2,-3,-2\}$ |

nCr()

Catálogo >  

nCr(*Expr1*, *Expr2*) \Rightarrow *expressão*

Para o número inteiro *Expr1* e *Expr2* com $Expr1 \geq Expr2 \geq 0$, **nCr()** é o número de combinações de coisas de *Expr1* retiradas de *Expr2* de uma vez. (Isto também é conhecido como um coeficiente binomial.) Ambos os argumentos pode ser números inteiros ou expressões simbólicas.

nCr(*Expr*, 0) \Rightarrow 1

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| nCr (<i>z</i> ,3) | $\frac{z \cdot (z-2) \cdot (z-1)}{6}$ |
| <i>Ans</i> <i>z</i> =5 | 10 |
| nCr (<i>z</i> , <i>c</i>) | $\frac{z!}{c! \cdot (z-c)!}$ |
| <i>Ans</i> | $\frac{1}{c!}$ |
| nPr (<i>z</i> , <i>c</i>) | $c!$ |

nCr(Expr, NúmeroInteiroNeg) ⇒ 0

nCr(Expr, NúmeroInteiroPos) ⇒ Expr ·
(Expr - 1)...

(Expr - NúmeroInteiroPos + 1) /
NúmeroInteiroPos!

nCr(Expr, NúmeroNãoInteiro) ⇒ expressão
!/

((Expr - NúmeroNãoInteiro)! ·
NúmeroNãoInteiro !)

nCr(Lista1, Lista2) ⇒ lista

| | |
|----------------------|----------|
| nCr({5,4,3},{2,4,2}) | {10,1,3} |
|----------------------|----------|

Devolve uma lista de combinações com base nos pares de elementos correspondentes nas duas listas. Os argumentos têm de ter o mesmo tamanho de listas.

nCr(Matriz1, Matriz2) ⇒ matriz

| | |
|---|--|
| nCr($\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$) | $\begin{pmatrix} 15 & 10 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$ |
|---|--|

Devolve uma matriz de combinações com base nos pares de elementos correspondentes nas duas matrizes. Os argumentos têm de ter o mesmo tamanho de matrizes.

nDerivative()

**nDerivative(Expr1, Var = Valor
[, Ordem])** ⇒ valor

| | |
|-----------------------|---|
| nDerivative(x , x=1) | 1 |
|-----------------------|---|

**nDerivative(Expr1, Var[, Ordem]) |
Var = Valor** ⇒ valor

| | |
|---------------------|-------|
| nDerivative(x , x) | undef |
|---------------------|-------|

| | |
|--------------------------------|-------|
| nDerivative($\sqrt{x-1}$, x) | undef |
|--------------------------------|-------|

Devolve a derivada numérica calculada com os métodos de diferenciação automáticos.

Ao especificar o *Valor*, substitui qualquer atribuição de variável anterior ou qualquer substituição atual “|” para a variável.

Ordem da derivada tem de ser 1 ou 2.

newList()

newList(ElementosNum) ⇒ lista

| | |
|------------|-----------|
| newList(4) | {0,0,0,0} |
|------------|-----------|

newList()

Catálogo >

Devolve uma lista com uma dimensão de $ElementosNum$. Cada elemento é zero.

newMat()

Catálogo >

newMat($LinhaNum$, $ColunasNum$)
 \Rightarrow matriz

| | |
|---------------|--|
| $newMat(2,3)$ | $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ |
|---------------|--|

Devolve uma matriz de zeros com a dimensão $LinhasNum$ por $ColunasNum$.

nfMax()

Catálogo >

nfMax($Expr$, Var) \Rightarrow valor

| | |
|-----------------------------|-----|
| $nfMax(x^2-2 \cdot x-1, x)$ | -1. |
|-----------------------------|-----|

nfMax($Expr$, Var , $LimiteInferior$) \Rightarrow valor

| | |
|--------------------------------------|----|
| $nfMax(0.5 \cdot x^3-x-2, x, -5, 5)$ | 5. |
|--------------------------------------|----|

nfMax($Expr$, Var , $LimiteInferior$,
 $LimiteSuperior$) \Rightarrow valor

nfMax($Expr$, Var) | $LimiteInferior \leq Var \leq LimiteSuperior \Rightarrow$ valor

Devolve um valor numérico candidato da variável Var em que ocorre o máximo local de $Expr$.

Se fornecer um $LimiteInferior$ e um $LimiteSuperior$, a função procura o máximo local no intervalo fechado $[LimiteInferior, LimiteSuperior]$.

Nota: Consulte também **fMax()** e **d()**.

nfMin()

Catálogo >

nfMin($Expr$, Var) \Rightarrow valor

| | |
|-----------------------------|-----|
| $nfMin(x^2+2 \cdot x+5, x)$ | -1. |
|-----------------------------|-----|

nfMin($Expr$, Var , $LimiteInferior$) \Rightarrow valor

| | |
|--------------------------------------|-----|
| $nfMin(0.5 \cdot x^3-x-2, x, -5, 5)$ | -5. |
|--------------------------------------|-----|

nfMin($Expr$, Var , $LimiteInferior$,
 $LimiteSuperior$) \Rightarrow valor

nfMin($Expr$, Var) | $LimiteInferior \leq Var \leq LimiteSuperior \Rightarrow$ valor

Devolve um valor numérico candidato da variável *Var* em que ocorre o mínimo local de *Expr*.

Se fornecer um *LimiteInferior* e um *LimiteSuperior*, a função procura o mínimo local no intervalo fechado [*LimiteInferior*,*LimiteSuperior*].

Nota: Consulte também **fMin()** e **d()**.

nInt()

nInt(*Expr1*, *Var*, *Inferior*, *Superior*)
⇒ expressão

$$\text{nInt}(e^{-x^2}, x, -1, 1) \quad 1.49365$$

Se a expressão a integrar *Expr1* não contiver nenhuma variável para além de *Var* e se *Inferior* e *Superior* forem constantes, ∞ positivo ou ∞ negativo, **nInt()** devolve uma aproximação de $\int(\text{Expr1}, \text{Var}, \text{Inferior}, \text{Superior})$. Esta aproximação é uma média ponderada de alguns valores de amostra da expressão a integrar no intervalo *Inferior* < *Var* < *Superior*.

O objectivo é obter seis dígitos significativos. O algoritmo adaptável termina quando parecer que o objectivo foi alcançado ou quando parecer improvável que as amostras adicionais produzam uma melhoria acentuada.

Aparece um aviso (“Precisão questionável”) quando parecer que o objectivo não foi alcançado.

Nest **nInt()** para fazer integração numérica múltipla. Os limites da integração podem depender das variáveis de integração fora dos limites.

$$\text{nInt}(\cos(x), x, \pi, \pi + 1. \text{E} - 12) \quad -1.04144 \text{E} - 12$$

$$\int_{-\pi}^{\pi + 10^{-12}} \cos(x) dx \quad -\sin\left(\frac{1}{1000000000000}\right)$$

$$\text{nInt}\left(\text{nInt}\left(\frac{e^{-x \cdot y}}{\sqrt{x^2 - y^2}}, y, -x, x\right), x, 0, 1\right) \quad 3.30423$$

Nota: Consulte também **∫()**, página 226.

nom()

nom(*TaxaEfectiva*, *CpY*) ⇒ valor

$$\text{nom}(5.90398, 12) \quad 5.75$$

Função financeira que converte a taxa de juro efectiva anual *TaxaEfectiva* para uma taxa nominal, dando *CpY* como o número de períodos compostos por ano.

TaxaEfectiva tem de ser um número real e *CpY* tem de ser um número real > 0.

Nota: Consulte também **eff()**, página 62.

norTeclas  

*ExprBooleana1***nor***ExprBooleana2* devolve expressão booleana

| | |
|--------------------------|------------|
| $x \geq 3$ or $x \geq 4$ | $x \geq 3$ |
|--------------------------|------------|

| | |
|---------------------------|---------|
| $x \geq 3$ nor $x \geq 4$ | $x < 3$ |
|---------------------------|---------|

*ListaBooleana1***nor***ListaBooleana2* devolve lista booleana

*MatrizBooleana1***nor***MatrizBooleana2* devolve matriz booleana

Devolve a negação de uma operação **or** lógica nos dois argumentos. Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

NúmeroInteiro1

nor*NúmeroInteiro2* ⇒ número inteiro

| | |
|--------|---|
| 3 or 4 | 7 |
|--------|---|

| | |
|---------|----|
| 3 nor 4 | -8 |
|---------|----|

Compara dois números inteiros reais bit a bit com uma operação **nor**. Internamente, ambos os números inteiros são convertidos para números binários de 64 bits assinados. Quando os bits correspondentes forem comparados, o resultado é 1 se ambos os bits forem 1; caso contrário, o resultado é 0. O valor devolvido representa os resultados dos bits e aparece de acordo com o modo base.

| | |
|--------------------|---------|
| {1,2,3} or {3,2,1} | {3,2,3} |
|--------------------|---------|

| | |
|---------------------|------------|
| {1,2,3} nor {3,2,1} | {-4,-3,-4} |
|---------------------|------------|

Pode introduzir os números inteiros em qualquer base numérica. Para uma entrada binária ou hexadecimal, tem de utilizar o prefixo 0b ou 0h, respetivamente. Sem um prefixo, os números inteiros são tratados como decimais (base 10).

norm()Catálogo >  

norm(*Matriz*)⇒*expressão*

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$$

norm(*Vector*)⇒*expressão*

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{30}$$

Apresenta a norma Frobenius.

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{5}$$

$$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{5}$$

normaLine()Catálogo >  

normaLine(*Expr1*,*Var*,*Ponto*)⇒*expressão*

$$\text{normaLine}(x^2, x, 1) \quad \frac{3}{2} \cdot \frac{x}{2}$$

normaLine(*Expr1*,*Var*=*Ponto*)⇒*expressão*

$$\text{normaLine}((x-3)^2-4, x, 3) \quad x=3$$

Apresenta a recta normal à curva representada por *Expr1* no ponto especificado na *Var*=*Ponto*.

$$\text{normaLine}\left(x^{\frac{1}{3}}, x=0\right) \quad 0$$

Certifique-se de que a variável independente não está definida. Por exemplo, se $f1(x):=5$ e $x:=3$, então **normaLine**($f1(x)$, x ,2) apresenta “falso.”

$$\text{normaLine}(\sqrt{|x|}, x=0) \quad \text{undef}$$

normCdf()Catálogo >  

normCdf(*LimiteInferior*,*LimiteSuperior*[, μ [σ]])⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

Calcula a probabilidade de distribuição normal entre *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* para os μ (predefinição=0) e σ (predefinição=1) especificados.

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, defina
 $\text{LimiteInferior} = -\infty$.

normPdf(*ValX* [, μ [, σ]]) \Rightarrow número se *ValX*
 for um número, lista se *ValX* for uma lista

Calcula a função de densidade de probabilidade para a distribuição normal num valor *ValX* especificado para μ e σ especificados.

not *ExprBooleana* \Rightarrow Expressão booleana

Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada do argumento.

não *NúmeroInteiro1* \Rightarrow número inteiro

Devolve um complemento de um número inteiro real. Internalmente, *NúmeroInteiro1* é convertido para um número de binário de 64 bits. O valor de cada bit é mudado (0 torna-se 1 e vice-versa) para um complemento. Os resultados aparecem de acordo com o modo base.

Pode introduzir o número em qualquer base numérica. Para uma entrada binária ou hexadecimal, tem de utilizar o prefixo 0b ou 0h, respectivamente. Sem um prefixo, o número inteiro é tratado como decimal (base 10).

Se introduzir um número inteiro na base 10 muito grande para uma forma binária de 64 bits assinada, é utilizada uma operação de módulo simétrico para colocar o valor no intervalo adequado. Para mais informações, consulte **►Base2**, página 18.

| | |
|-------------------------|-----------------|
| not(2≥3) | true |
| not(x<2) | x≥2 |
| not not <i>innocent</i> | <i>innocent</i> |

No modo base Hex:

Importante: Zero, não a letra O.

| | |
|-------------|---------------------|
| not 0h7AC36 | 0hFFFFFFFFFFFF853C9 |
|-------------|---------------------|

No modo base Bin:

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| 0b100101 ►Base10 | 37 |
| not 0b100101 | 0b11111111111111111111111111111111 ► |
| not 0b100101 ►Base10 | -38 |

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

Nota: Uma entrada binária pode ter até 64 dígitos (não contando com o prefixo 0b). Uma entrada hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

nPr()

Catálogo >

nPr(Expr1, Expr2) ⇒ expressão

Para o número inteiro $Expr1$ e $Expr2$ com $Expr1 \geq Expr2 \geq 0$, **nPr()** é o número de permutações de coisas de $Expr1$ retiradas de $Expr2$ de uma vez. Ambos os argumentos podem ser números inteiros ou expressões simbólicas.

| | |
|-----------------|---|
| nPr(z,3) | $z \cdot (z-2) \cdot (z-1)$ |
| Ans z=5 | 60 |
| nPr(z,-3) | $\frac{1}{(z+1) \cdot (z+2) \cdot (z+3)}$ |
| nPr(z,c) | $\frac{z!}{(z-c)!}$ |
| Ans nPr(z-c,-c) | 1 |

nPr(Expr, 0) ⇒ 1

nPr(Expr, NúmeroInteiroNeg) ⇒ 1/((Expr +1) · (Expr +2) ... (expressão -NúmeroInteiroNeg))

nPr(Expr, NúmeroInteiroPos)

⇒ $Expr \cdot (Expr - 1) \dots (Expr - \text{NúmeroInteiroPos} + 1)$

nPr(Expr, NúmeroNãoInteiro)

⇒ $Expr! / (Expr - \text{NúmeroNãoInteiro})!$

nPr(Lista1, Lista2) ⇒ lista

Devolve uma lista de permutações com base nos pares de elementos correspondentes nas duas listas. Os argumentos têm de ter o mesmo tamanho de listas.

| | |
|-----------------------|-----------|
| nPr({5,4,3}, {2,4,2}) | {20,24,6} |
|-----------------------|-----------|

nPr(Matriz1, Matriz2) ⇒ matriz

Devolve uma matriz de permutações com base nos pares de elementos correspondentes nas duas matrizes. Os argumentos têm de ter a a mesma matriz de tamanhos.

| | |
|--|---|
| nPr($\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$) | $\begin{pmatrix} 30 & 20 \\ 12 & 6 \end{pmatrix}$ |
|--|---|

npv()

Catálogo >

npv(TaxaDeJuro, CFO, ListaCF [, FreqCF])

Função financeira que calcula o valor líquido actual; a soma dos valores actuais de entradas e saídas do cash flow. Um resultado positivo para npv indica um investimento lucrativo.

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| list1:={6000,-8000,2000,-3000} | {6000,-8000,2000,-3000} |
| list2:={2,2,2,1} | {2,2,2,1} |
| npv(10,5000,list1,list2) | 4769.91 |

TaxaDeJuro é a taxa a descontar dos cash flows (o custo do dinheiro) durante um período.

CF0 é o cash flow inicial no momento 0; tem de ser um número real.

ListaCF é uma lista de montantes de cash flow após o cash flow inicial *CF0*.

FreqCF é uma lista em que cada elemento especifica a frequência da ocorrência para um montante de cash flow agrupado (consecutivo), que é o elemento correspondente de *ListaCF*. A predefinição é 1; se introduzir valores, têm de ser números inteiros positivos < 10,000.

nSolve()

nSolve(Equação, Var [= Tentativa])
⇒ número ou erro da cadeia

nSolve(Equação, Var [= Tentativa], LimiteInferior) ⇒ número ou erro da cadeia

nSolve(Equação, Var [= Tentativa], LimiteInferior, LimiteSuperior) ⇒ número ou erro da cadeia

nSolve(Equação, Var [= Tentativa] | LimiteInferior ≤ Var ≤ LimiteSuperior)
⇒ número ou erro da cadeia

Procura iterativamente uma solução numérica real aproximada para *Equação* para uma variável. Especifique a variável como:

variável

– ou –

variável = número real

Por exemplo, *x* é válido e logo é *x=3*.

| | |
|--|---------|
| $\text{nSolve}(x^2 + 5 \cdot x - 25 = 9, x)$ | 3.84429 |
| $\text{nSolve}(x^2 = 4, x = -1)$ | -2. |
| $\text{nSolve}(x^2 = 4, x = 1)$ | 2. |

Nota: Se existirem várias soluções, pode utilizar uma tentativa para ajudar a encontrar uma solução particular.

nSolve()

Catálogo > 

nSolve() é frequentemente mais rápido que **solve()** ou **zeros()**, em especial, se o operador “|” for utilizado para restringir a procura a um pequeno intervalo exactamente com uma solução simples.

nSolve() tenta determinar se um ponto em que o residual é zero ou dois pontos relativamente próximos em que o residual tem sinais opostos e a magnitude do residual não é excessiva. Se não conseguir atingir isto com um número modesto de pontos de amostra, devolve a cadeia “nenhuma solução encontrada.”

Nota: Consulte também **cSolve()**, **cZeros()**, **solve()** e **zeros()**.

| | |
|---|---------------------|
| $\text{nSolve}(x^2+5\cdot x-25=9,x) x<0$ | -8.84429 |
| $\text{nSolve}\left(\frac{(1+r)^{24}-1}{r}=26,r\right) r>0 \text{ and } r<0.25$ | 0.006886 |
| $\text{nSolve}(x^2=-1,x)$ | "No solution found" |

O

OneVar

Catálogo > 

OneVar [1,] *X* [, [*Freq*]], *Categoria*,
Incluir]]

OneVar [*n*,] *X1*, *X2* [*X3* [, ...], *X20*]]

Calcula a estatística de 1 variável até 20 listas. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190.)

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

Os argumentos X são listas de dados.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada valor *X* correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias numéricos para os valores *X* correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Um elemento (nulo) vazio em qualquer das listas *X*, *Freq* ou *Category* resulta num nulo para o elemento correspondente de todas essas listas. Um elemento vazio em qualquer uma das listas de *X1* a *X20* resulta num vazio para o elemento correspondente de todas essas listas. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------|--|
| stat. \bar{x} | Média dos valores x |
| stat. Σx | Soma dos valores x |
| stat. Σx^2 | Soma dos valores x^2 |
| stat.sx | Desvio padrão da amostra de x |
| stat. x | Desvio padrão da população de x |
| stat.n | Número de pontos de dados |
| stat.MinX | Mínimo dos valores x |
| stat.Q ₁ X | 1º quartil de x |
| stat.MedianX | Mediana de x |
| stat.Q ₃ X | 3º quartil de x |
| stat.MaxX | Máximo de valores x |
| stat.SSX | Soma de quadrados de desvios da média de x |

or (ou)

ExprBooleana1 **or** *ExprBooleana2* devolve expressão booleana

$$x \geq 3 \text{ or } x \geq 4$$

$$x \geq 3$$

ListaBooleana1 **or** *ListaBooleana2* devolve lista booleana

MatrizBooleana1 **or** *MatrizBooleana2* devolve matriz booleana

Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da entrada original.

Devolve verdadeiro se uma ou ambas as expressões forem simplificadas para verdadeiro. Devolve falso apenas se ambas as expressões forem avaliadas para falso.

Nota: Consulte **xor**.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

NúmeroInterior1 or *NúmeroInterior2*
⇒ *número inteiro*

Compara dois números inteiros reais bit a bit com uma operação **or**. Internamente, ambos os números inteiros são convertidos para números binários de 64 bits assinados. Quando os bits correspondentes forem comparados, o resultado é 1 se ambos os bits forem 1; caso contrário, o resultado é 0. O valor devolvido representa os resultados dos bits e aparece de acordo com o modo base.

Pode introduzir os números inteiros em qualquer base numérica. Para uma entrada binária ou hexadecimal, tem de utilizar o prefixo 0b ou 0h, respectivamente. Sem um prefixo, os números inteiros são tratados como decimais (base 10).

Se introduzir um número inteiro na base 10 muito grande para uma forma binária de 64 bits assinada, é utilizada uma operação de módulo simétrico para colocar o valor no intervalo adequado. Para mais informações, consulte ►**Base2**, página 18.

Nota: Consulte **xor**.

```
Define g(x)=Func                                     Done
  If x<0 or x>5
  Goto end
  Return x*3
  Lbl end
EndFunc
```

g(3) 9

g(0) *A function did not return a value*

No modo base Hex:

0h7AC36 or 0h3D5F 0h7BD7F

Importante: Zero, não a letra O.

No modo base Bin:

0b100101 or 0b100 0b100101

Nota: Uma entrada binária pode ter até 64 dígitos (não contando com o prefixo 0b). Uma entrada hexadecimal pode ter até 16 dígitos.

ord()

Catálogo >

ord(*Cadeia*) ⇒ número inteiro**ord**(*Lista1*) ⇒ lista

Devolve o código numérico do primeiro carácter na cadeia de caracteres *Cadeia* ou uma lista dos primeiros caracteres de cada elemento da lista.

| | |
|------------------------------------|---------|
| <code>ord("hello")</code> | 104 |
| <code>char(104)</code> | "h" |
| <code>ord(char(24))</code> | 24 |
| <code>ord({"alpha","beta"})</code> | {97,98} |

P**P▶Rx()**

Catálogo >

P▶Rx(*rExpr*, *θExpr*) ⇒ expressão**P▶Rx**(*rList*, *θList*) ⇒ lista**P▶Rx**(*rMatrix*, *θMatrix*) ⇒ matriz

Devolve a coordenada x equivalente do par (r, θ).

Nota: O argumento θ é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos de acordo com o modo de ângulo actual. Se o argumento for uma expressão, pode utilizar °, G ou r para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **P@>Rx** (...) no teclado do computador.

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|--|--|
| <code>P▶Rx(r,θ)</code> | $\cos(\theta) \cdot r$ |
| <code>P▶Rx(4,60°)</code> | 2 |
| <code>P▶Rx({-3,10,1.3},{π/3,π/4,0})</code> | $\left\{-\frac{3}{2}, 5 \cdot \sqrt{2}, 1.3\right\}$ |

P▶Ry()

Catálogo >

P▶Ry(*rExpr*, *θExpr*) ⇒ expressão**P▶Ry**(*rList*, *θList*) ⇒ lista**P▶Ry**(*rMatrix*, *θMatrix*) ⇒ matriz

Devolve a coordenada y equivalente do par (r, θ).

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|--|--|
| <code>P▶Ry(r,θ)</code> | $\sin(\theta) \cdot r$ |
| <code>P▶Ry(4,60°)</code> | $2 \cdot \sqrt{3}$ |
| <code>P▶Ry({-3,10,1.3},{π/3,π/4,0})</code> | $\left\{-\frac{3 \cdot \sqrt{3}}{2}, -5 \cdot \sqrt{2}, 0\right\}$ |

Nota: O argumento θ é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos de acordo com o modo de ângulo actual. Se o argumento for uma expressão, pode utilizar °, G ou r para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **P@>Ry (...)** no teclado do computador.

PassErr

PassErr

Para ver um exemplo de **PassErr**, consulte o exemplo 2 no comando **Try**, página 206.

Passa um erro para o nível seguinte.

Se a variável do sistema *errCode* for zero, **PassErr** não faz nada.

A proposição **Else** do bloco **Try...Else...EndTry** deve utilizar **ClrErr** ou **PassErr**. Se tiver de processar ou ignorar o erro, utilize **ClrErr**. Se não souber o que fazer com o erro, utilize **PassErr** para o enviar para a rotina de tratamento de erros seguinte. Se não existirem mais rotinas de tratamento de erros **Try...Else...EndTry** pendente, a caixa de diálogo de erros aparecerá como normal.

Nota: Consulte também **ClrErr**, página 27, e **Try**, página 205.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

piecewise()

piecewise(*Expr1* [, *Condição1* [, *Expr2* [, *Condição2* [, ...]]]])

Define $p(x) = \begin{cases} x, & x > 0 \\ \text{undef}, & x \leq 0 \end{cases}$ Done

Devolve as definições para uma função **piecewise** na forma de uma lista. Pode também criar definições **piecewise** com um modelo.

| | |
|---------|-------|
| $p(1)$ | 1 |
| $p(-1)$ | undef |

piecewise()

Catálogo > 

Nota: Consulte também **Modelo de Função por ramos**, página 3.

poissCdf()

Catálogo > 

poissCdf

(
 $\lambda, \text{LimiteInferior}, \text{LimiteSuperior}$) \Rightarrow número
se LimiteInferior e LimiteSuperior forem
números, lista se LimiteInferior e
 LimiteSuperior forem listas

$\text{poissCdf}(\lambda, \text{LimiteSuperior})$ (para $P(0 \leq X$
 $\leq \text{LimiteSuperior}) \Rightarrow$ número se
 LimiteSuperior for um número, lista se
 LimiteSuperior for uma lista

Calcula uma probabilidade cumulativa para a distribuição Poisson discreta com a média especificada λ .

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, defina
 $\text{LimiteInferior}=0$

poissPdf()

Catálogo > 

$\text{poissPdf}(\lambda, \text{ValX}) \Rightarrow$ número se ValX for um
número, lista se ValX for uma lista

Calcula uma probabilidade para a distribuição Poisson discreta com a média especificada λ .

► Polar

Catálogo > 

Vector ► **Polar**

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@>Polar** no teclado do computador.

Apresenta o *vector* em forma polar $[r \angle \theta]$.
O *vector* tem de ser de dimensão 2 e pode ser uma linha ou uma coluna.

| | |
|---|---|
| $[1 \ 3.] \blacktriangleright \text{Polar}$ | $[3.16228 \ \angle 1.24905]$ |
| $[x \ y] \blacktriangleright \text{Polar}$ | $\left[\sqrt{x^2+y^2} \ \angle \frac{\pi \cdot \text{sign}(y)}{2} \cdot \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right) \right]$ |

Nota: ► **Polar** é uma instrução de formato de visualização, não uma função de conversão. Só pode utilizá-la no fim de uma linha de entrada e não actualiza *ans*.

Nota: Consulte também ► **Rect**, página 157.

ValorComplexo ► **Polar**

Apresenta *VectorComplexo* em forma polar.

- O modo de ângulo Graus devolve $(r \angle \theta)$.
- O modo de ângulo Radianos devolve $re^{i\theta}$.

ValorComplexo pode ter qualquer forma complexa. No entanto, uma entrada $re^{i\theta}$ provoca um erro no modo de ângulo Graus.

Nota: Tem de utilizar os parêntesis para uma entrada polar $(r \angle \theta)$.

No modo de ângulo Radianos:

$$(3+4 \cdot i) \text{ ► Polar} \quad e^{i \cdot \left(\frac{\pi}{2} - \tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right) \right)} \cdot 5$$

$$\left(4 \angle \frac{\pi}{3} \right) \text{ ► Polar} \quad e^{i \cdot \frac{\pi}{3}} \cdot 4$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$(4 \cdot i) \text{ ► Polar} \quad (4 \angle 100)$$

No modo de ângulo Graus:

$$(3+4 \cdot i) \text{ ► Polar} \quad \left(5 \angle 90 - \tan^{-1} \left(\frac{3}{4} \right) \right)$$

polyCoeffs()

polyCoeffs(*Poly* [, *Var*]) ⇒ *lista*

Devolve uma lista dos coeficientes do polinómio *Poly* em relação à variável *Var*.

Poly tem de ser uma expressão polinomial em *Var*. Recomendamos que não omita *Var*, excepto se *Poly* for uma expressão numa variável.

$$\text{polyCoeffs}(4 \cdot x^2 - 3 \cdot x + 2, x) \quad \{4, -3, 2\}$$

$$\text{polyCoeffs}((x-1)^2 \cdot (x+2)^3) \quad \{1, 4, 1, -10, -4, 8\}$$

Expande o polinómio e selecciona *x* para a *Var* omitida.

| | |
|--|---------------------------------|
| $\text{polyCoeffs}\left((x+y+z)^2, x\right)$ | $\{1, 2 \cdot (y+z), (y+z)^2\}$ |
| $\text{polyCoeffs}\left((x+y+z)^2, y\right)$ | $\{1, 2 \cdot (x+z), (x+z)^2\}$ |
| $\text{polyCoeffs}\left((x+y+z)^2, z\right)$ | $\{1, 2 \cdot (x+y), (x+y)^2\}$ |

polyDegree()

$\text{polyDegree}(\text{Poli } [, \text{Var }]) \Rightarrow \text{valor}$

Devolve o grau da expressão polinomial *Poly* em relação à variável *Var*. Se omitir *Var*, a função **polyDegree()** selecciona uma predefinição das variáveis contidas no polinómio *Poly*.

Poly tem de ser uma expressão polinomial em *Var*. Recomendamos que não omita *Var*, excepto se *Poly* for uma expressão numa variável.

| | |
|--------------------------------------|---|
| $\text{polyDegree}(5)$ | 0 |
| $\text{polyDegree}(\ln(2) + \pi, x)$ | 0 |

Polinómios constantes

| | |
|---|---|
| $\text{polyDegree}(4 \cdot x^2 - 3 \cdot x + 2, x)$ | 2 |
| $\text{polyDegree}\left((x-1)^2 \cdot (x+2)^3\right)$ | 5 |

| | |
|--|---|
| $\text{polyDegree}\left((x+y^2+z^3)^2, x\right)$ | 2 |
| $\text{polyDegree}\left((x+y^2+z^3)^2, y\right)$ | 4 |

| | |
|--|-------|
| $\text{polyDegree}\left((x-1)^{10000}, x\right)$ | 10000 |
|--|-------|

O grau pode ser extraído mesmo que os coeficientes não possam. Isto porque o grau pode ser extraído sem expandir o polinómio.

polyEval()

$\text{polyEval}(\text{List1}, \text{Expr1}) \Rightarrow \text{expressão}$

$\text{polyEval}(\text{List1}, \text{List2}) \Rightarrow \text{expressão}$

| | |
|---|-------------------------------|
| $\text{polyEval}\left(\{a, b, c\}, x\right)$ | $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ |
| $\text{polyEval}\left(\{1, 2, 3, 4\}, 2\right)$ | 26 |
| $\text{polyEval}\left(\{1, 2, 3, 4\}, \{2, -7\}\right)$ | $\{26, -262\}$ |

Interpreta o primeiro argumento como o coeficiente de um polinómio de grau descendente e devolve o polinómio avaliado para o valor do segundo argumento.

polyGcd()

polyGcd(*Expr1*, *Expr2*) ⇒ expressão

Devolve o máximo divisor comum dos dois argumentos.

Expr1 e *Expr2* têm de ser expressões polinomiais.

Argumentos booleanos, lista e matriz não são permitidos.

| | |
|--|-------|
| polyGcd(100,30) | 10 |
| polyGcd($x^2-1, x-1$) | $x-1$ |
| polyGcd($x^3-6 \cdot x^2+11 \cdot x-6, x^2-6 \cdot x+8$) | $x-2$ |

polyQuotient()

polyQuotient(*Poli1*, *Poli2* [, *Var*])
⇒ expressão

Devolve o quociente do polinómio *Poli1* dividido pelo polinómio *Poli2* em relação à variável especificada *Var*.

Poli1 e *Poli2* têm de ser expressões polinomiais em *Var*. Recomendamos que não omita *Var*, excepto se *Poli1* e *Poli2* forem expressões na mesma variável.

| | |
|---|-----------------------------|
| polyQuotient($x-1, x-3$) | 1 |
| polyQuotient($x-1, x^2-1$) | 0 |
| polyQuotient($x^2-1, x-1$) | $x+1$ |
| polyQuotient($x^3-6 \cdot x^2+11 \cdot x-6, x^2-6 \cdot x+8$) | x |
| polyQuotient($((x-y) \cdot (y-z), x+y+z, x)$) | $y-z$ |
| polyQuotient($((x-y) \cdot (y-z), x+y+z, y)$) | $2 \cdot x - y + 2 \cdot z$ |
| polyQuotient($((x-y) \cdot (y-z), x+y+z, z)$) | $-(x-y)$ |

polyRemainder()

polyRemainder(*Poli1*, *Poli2* [, *Var*])
⇒ expressão

Devolve o resto do polinómio *Poli1* dividido pelo polinómio *Poli2* em relação à variável especificada *Var*.

| | |
|-------------------------------|-------|
| polyRemainder($x-1, x-3$) | 2 |
| polyRemainder($x-1, x^2-1$) | $x-1$ |
| polyRemainder($x^2-1, x-1$) | 0 |

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot (x)^b$ |
| stat.a, stat.b | Parâmetros de regressão |
| stat.r ² | Coefficiente de determinação linear para dados transformados |
| stat.r | Coefficiente de correlação para dados transformados ($\ln(x)$, $\ln(y)$) |
| stat.Resid | Resíduos associados ao modelo de potência |
| stat.ResidTrans | Resíduos associados ao ajuste linear dos dados transformados |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

Prgm

Calcule o GCD e visualize os resultados intermédios.

Bloco

EndPrgm

Modelo para criar um programa definido pelo utilizador. Tem de ser utilizado o comando **Define**, **Define BibPub** ou **Define BibPriv**.

Bloco pode ser uma afirmação, uma série de afirmações separadas pelo carácter “.” ou uma série de afirmações em linhas separadas.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

```
Define proggcd(a,b)=Prgm
  Local d
  While b≠0
  d:=mod(a,b)
  a:=b
  b:=d
  Disp a," ",b
  EndWhile
  Disp "GCD=",a
  EndPrgm
```

Done

proggcd(4560,450)

450 60

60 30

30 0

GCD=30

Done

prodSeq()

Consulte Π (), página 240.

Produto (PI)

Consulte Π (), página 240.

product()

product(Lista [, Início [, fim]])
⇒ expressão

Apresenta o produto dos elementos contidos na *Lista*. *Início* e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de elementos.

product(Matriz1 [, Início [, fim]])
⇒ matriz

Devolve um vector da linha com os produtos dos elementos nas colunas de *Matriz1*. *Início* e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de linhas.

product({1,2,3,4}) 24

product({2,x,y}) 2·x·y

product({4,5,8,9},2,3) 40

product $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ [28 80 162]

product $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}, 1, 2$ [4 10 18]

Os elementos (nulos) vazios são ignorados.
Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

propFrac()

propFrac(*Expr1* [, *Var*]) ⇒ *expressão*

propFrac(*rational_number*) devolve *rational_number* como a soma de um número inteiro e uma fracção com o mesmo sinal e uma magnitude do denominador maior que a magnitude do numerador.

propFrac(*rational_expression*, *Var*) devolve a soma das fracções adequadas e um polinómio em relação a *Var*. O grau de *Var* no denominador excede o grau de *Var* no numerador em cada fracção adequada. As potências similares de *Var* são recolhidas. Os termos e os factores são ordenados com *Var* como variável principal.

Se omitir *Var*, uma expansão da fracção adequada é efectuada em relação à variável principal. Os coeficientes da parte polinomial são efectuados adequadamente em relação à primeira variável principal, etc.

Para expressões racionais, **propFrac()** é mais rápida, mas uma alternativa menos extrema para **expand()**.

Pode utilizar a função **propFrac()** para representar as fracções mistas e demonstrar a adição e a subacção de fracções mistas.

$$\text{propFrac}\left(\frac{4}{3}\right) \quad 1 + \frac{1}{3}$$

$$\text{propFrac}\left(\frac{-4}{3}\right) \quad -1 - \frac{1}{3}$$

$$\text{propFrac}\left(\frac{x^2+x+1}{x+1} + \frac{y^2+y+1}{y+1}, x\right)$$

$$\frac{1}{x+1} + x + \frac{y^2+y+1}{y+1}$$

$$\text{propFrac}(\text{Ans}) \quad \frac{1}{x+1} + x + \frac{1}{y+1} + y$$

$$\text{propFrac}\left(\frac{11}{7}\right) \quad 1 + \frac{4}{7}$$

$$\text{propFrac}\left(3 + \frac{1}{11} + 5 + \frac{3}{4}\right) \quad 8 + \frac{37}{44}$$

$$\text{propFrac}\left(3 + \frac{1}{11} - \left(5 + \frac{3}{4}\right)\right) \quad -2 - \frac{29}{44}$$

QR

Catálogo >

QR *Matriz, MatrizQ, MatrizR* [, *Tol*]

Calcula a factorização QR Householder de uma matriz complexa ou real. As matrizes Q e R resultantes são guardados nos *Matriz* especificados. A matriz Q é unitária. A matriz R é triangular superior.

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior a *Tol*. Esta tolerância só é utilizada se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver variáveis simbólicas sem um valor atribuído. Caso contrário, *Tol* é ignorado.

- Se utilizar ou definir o modo **Auto ou Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efectuados com a aritmética do ponto flutuante.
- Se *Tol* for omitido ou não utilizado, a tolerância predefinida for calculada como:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriz})) \cdot \text{rowNorm}(\text{Matriz})$

A factorização QR é calculada numericamente com as transformações Householder. A solução simbólica é calculada com Gram-Schmidt. As colunas em *qMatName* são vectores de base ortonormal que ligam o espaço definido pela *matriz*.

O número de ponto flutuante (9.) em m1 faz com que os resultados sejam calculados na forma de ponto flutuante.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9. \end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9. \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm Done

| | | | |
|----|----------|-----------|-----------|
| qm | 0.123091 | 0.904534 | 0.408248 |
| | 0.492366 | 0.301511 | -0.816497 |
| | 0.86164 | -0.301511 | 0.408248 |

| | | | |
|----|---------|----------|---------|
| rm | 8.12404 | 9.60114 | 11.0782 |
| | 0. | 0.904534 | 1.80907 |
| | 0. | 0. | 0. |

$$\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$$

QR m1,qm,rm Done

| | | |
|----|----------------------------|--|
| qm | $\frac{m}{\sqrt{m^2+o^2}}$ | $\frac{-\text{sign}(m \cdot p - n \cdot o) \cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}}$ |
| | $\frac{o}{\sqrt{m^2+o^2}}$ | $\frac{m \cdot \text{sign}(m \cdot p - n \cdot o)}{\sqrt{m^2+o^2}}$ |

| | | |
|----|------------------|--|
| rm | $\sqrt{m^2+o^2}$ | $\frac{m \cdot n + o \cdot p}{\sqrt{m^2+o^2}}$ |
| | 0 | $\frac{m \cdot p - n \cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}}$ |

QuadReg

Catálogo >

QuadReg *X,Y* [, *Freq*] [, *Categoria*, *Incluir*]]

Calcula a regressão polinomial quadrática $y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter dimensões iguais, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

$Freq$ é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em $Freq$ especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

$Categoria$ é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são incluídos no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot x^2 + b \cdot x + c$ |
| stat.a, stat.b, stat.c | Parâmetros de regressão |
| stat.R ² | Coefficiente de determinação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

QuartReg X, Y [, $Freq$] [, $Categoria$, $Incluir$]]

Calcula a regressão polinomial quártica $y = a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$ a partir das listas X e Y com a frequência $Freq$. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

$Freq$ é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em $Freq$ especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

$Categoria$ é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|--|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot x^4 + b \cdot x^3 + c \cdot x^2 + d \cdot x + e$ |
| stat.a, stat.b, stat.c, stat.d, stat.e | Parâmetros de regressão |
| stat.R ² | Coefficiente de determinação |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

R

R ► Pθ()

Catálogo > 

R ► Pθ (*xExpr*, *yExpr*) ⇒ expressão

No modo de ângulo de grau:

$$\text{R ► P}\theta(x,y) \quad 90 \cdot \text{sign}(y) - \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$$

R ► Pθ (*xLista*, *yLista*) ⇒ lista

R ► Pθ (*xMatriz*, *yMatriz*) ⇒ matriz

Devolve a coordenada θ equivalente dos argumentos dos pares (x,y).

No modo de ângulo Grados:

$$\text{R ► P}\theta(x,y) \quad 100 \cdot \text{sign}(y) - \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$$

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, grados ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo atual.

No modo de ângulo de Radianos:

$$\text{R ► P}\theta(3,2) \quad \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **R@Ptheta (...)** no teclado do computador

$$\text{R ► P}\theta\left(\left[3 \quad -4 \quad 2\right], \left[0 \quad \frac{\pi}{4} \quad 1.5\right]\right) \\ \left[0 \quad \tan^{-1}\left(\frac{16}{\pi}\right) + \frac{\pi}{2} \quad 0.643501\right]$$

R ► Pr()

Catálogo > 

R ► Pr (*xExpr*, *yExpr*) ⇒ expressão

No modo de ângulo de Radianos:

$$\text{R ► Pr}(3,2) \quad \sqrt{13}$$

$$\text{R ► Pr}(x,y) \quad \sqrt{x^2+y^2}$$

R ► Pr (*xLista*, *yLista*) ⇒ lista

R ► Pr (*xMatriz*, *yMatriz*) ⇒ matriz

Devolve a coordenada r equivalente dos argumentos dos pares (x,y).

$$\text{R ► Pr}\left(\left[3 \quad -4 \quad 2\right], \left[0 \quad \frac{\pi}{4} \quad 1.5\right]\right) \\ \left[3 \quad \sqrt{\frac{\pi^2+256}{4}} \quad 2.5\right]$$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **R@Pr (...)** no teclado do computador

► Rad

Catálogo >

Expr1 ► Rad ⇒ expressão

Converte o argumento para a medição do ângulo de radianos.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **@Rad** no teclado do computador

No modo de ângulo de grau:

| | |
|-----------|------------------------|
| (1.5)►Rad | (0.02618) ^r |
|-----------|------------------------|

No modo de ângulo Grados:

| | |
|-----------|-------------------------|
| (1.5)►Rad | (0.023562) ^r |
|-----------|-------------------------|

rand()

Catálogo >

*rand() ⇒ expressão**rand(#Tentativas) ⇒ lista*

rand() devolve um valor aleatório entre 0 e 1.

rand(#Tentativas) devolve uma lista com # valores aleatórios entre 0 e 1

Define a semente do número aleatório.

| | |
|---------------|---------------------|
| RandSeed 1147 | Done |
| rand(2) | {0.158206,0.717917} |

randBin()

Catálogo >

*randBin(n, p) ⇒ expressão**randBin(n, p, #Trials) ⇒ lista*

randBin(n, p) devolve um número real aleatório de uma distribuição binomial especificada.

randBin(n, p, #Tentativas) devolve uma lista com números reais aleatórios #Tentativas de uma distribuição binomial especificada.

| | |
|-------------------|------------|
| randBin(80,0.5) | 42 |
| randBin(80,0.5,3) | {41,32,39} |

randInt()

Catálogo >

*randInt
(lowBound,upBound)**⇒ expressão**randInt*

*(
LimiteInferior
,LimiteSuperior
,#Tentativas) ⇒
lista*

| | |
|-----------------|-----------|
| randInt(3,10) | 5 |
| randInt(3,10,4) | {9,7,5,8} |

randInt

(
LimiteInferior
,LimiteSuperior)
 devolve um número
 inteiro aleatório no
 intervalo
 especificado pelos
 limites dos números
 inteiros
LimiteInferior e
LimiteSuperior.

randInt

(
LimiteInferior
,LimiteSuperior
,#Tentativas)
 devolve uma lista
 com # números
 inteiros aleatórios no
 intervalo
 especificado.

randMat()

randMat(LinhasNum, ColunasNum) ⇒
matriz

Devolve uma matriz de números inteiros
 entre -9 e 9 da dimensão especificada.

Ambos os argumentos têm de ser
 simplificados para números inteiros.

| RandSeed 1147 | Done | | | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|---|----|---|----|---|---|----|
| randMat(3,3) | <table border="1"> <tr><td>8</td><td>-3</td><td>6</td></tr> <tr><td>-2</td><td>3</td><td>-6</td></tr> <tr><td>0</td><td>4</td><td>-6</td></tr> </table> | 8 | -3 | 6 | -2 | 3 | -6 | 0 | 4 | -6 |
| 8 | -3 | 6 | | | | | | | | |
| -2 | 3 | -6 | | | | | | | | |
| 0 | 4 | -6 | | | | | | | | |

Nota: Os valores desta matriz mudam
 sempre que prime .

randNorm()

randNorm(μ , σ) ⇒ expressão
randNorm(μ , σ , #Tentativas) ⇒ lista

randNorm(μ , σ) devolve um número
 decimal da distribuição normal específica.
 Pode ser qualquer número real, mas estará
 fortemente concentrado no intervalo
 $[\mu-3\cdot\sigma, \mu+3\cdot\sigma]$.

| RandSeed 1147 | Done |
|-----------------|----------|
| randNorm(0,1) | 0.492541 |
| randNorm(3,4.5) | -3.54356 |

randNorm()

Catálogo > 

randNorm(μ , σ , #Tentativas) devolve uma lista com números decimais #Tentativas de uma distribuição normal especificada.

randPoly()

Catálogo > 

randPol y (*Var*, *Ordem*) \Rightarrow expressão

Devolve um polinómio em *Var* da *Ordem* especificada. Os coeficientes são números inteiros aleatórios no intervalo -9 a 9 . O coeficiente à esquerda não será zero.

Ordem tem de ser 0–99.

| | |
|---------------|--|
| RandSeed 1147 | Done |
| randPoly(x,5) | $-2 \cdot x^5 + 3 \cdot x^4 - 6 \cdot x^3 + 4 \cdot x - 6$ |

randSamp()

Catálogo > 

randSamp(*Lista*, #Tentativas [, *SemSubstituição*]) \Rightarrow lista

Devolve uma lista com uma amostra aleatória de tentativas #Tentativas de *Lista* com uma opção para substituição da amostra (*SemSubstituição*=0) ou sem substituição da amostra (*SemSubstituição*=1). A predefinição é com substituição da amostra.

| | |
|--------------------------------|---------------|
| Define list3={1,2,3,4,5} | Done |
| Define list4=randSamp(list3,6) | Done |
| list4 | {2,3,4,3,1,2} |

RandSeed

Catálogo > 

RandSeed Número

Se *Número* = 0, define as sementes para as predefinições de fábrica para o gerador de números aleatórios. Se *Número* \neq 0, é utilizado para gerar duas sementes, que são guardadas nas variáveis do sistema seed1 e seed2.

| | |
|---------------|----------|
| RandSeed 1147 | Done |
| rand() | 0.158206 |

real()

Catálogo > 

real(*Expr1*) \Rightarrow expressão

Devolve a parte real do argumento.

| | |
|-------------|---|
| real(2+3·i) | 2 |
| real(z) | z |
| real(x+i·y) | x |

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais. Consulte também **imag()**, página 96.

real(Listal) ⇒ *lista*

Devolve as partes reais de todos os elementos.

$$\text{real}(\{a+i\cdot b, 3, i\}) \quad \{a, 3, 0\}$$

real(Matriz1) ⇒ *matriz*

Devolve as partes reais de todos os elementos.

$$\text{real}\left(\begin{bmatrix} a+i\cdot b & 3 \\ c & i \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} a & 3 \\ c & 0 \end{bmatrix}$$

► Rect

Vetor ► **Rect**

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@Rect** no teclado do computador.

Apresenta o *Vetor* na forma retangular [x, y, z] O vetor tem de ser de dimensão 2 ou 3 e pode ser uma linha ou uma coluna.

Nota: ► **Rect** é uma instrução de formato de visualização, não uma função de conversão. Só pode utilizá-la no fim de uma linha de entrada e não actualiza *ans*.

Nota: Consulte também ► **Polar**, página 142.

ValorComplexo ► **Rect**

Apresenta o *ValorComplexo* na forma retangular a+bi. O *ValorComplexo* pode ter qualquer forma complexa. No entanto, uma entrada $re^{i\theta}$ provoca um erro no modo de ângulo Graus.

Nota: Tem de utilizar os parêntesis para uma entrada em coordenadas polares ($r \angle \theta$).

$$\left(3 \angle \frac{\pi}{4} \angle \frac{\pi}{6}\right) \text{►Rect}$$

$$\begin{bmatrix} 3\sqrt{2} & 3\sqrt{2} & 3\sqrt{3} \\ 4 & 4 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & \angle b & \angle c \\ [a \cdot \cos(b) \cdot \sin(c) & a \cdot \sin(b) \cdot \sin(c) & a \cdot \cos(c)] \end{bmatrix}$$

No modo de ângulo de Radianos:

$$\left(4 \cdot e^{\frac{\pi}{3}}\right) \text{►Rect} \quad 4 \cdot e^{\frac{\pi}{3}}$$

$$\left(\left(4 \angle \frac{\pi}{3}\right)\right) \text{►Rect} \quad 2+2\sqrt{3}\cdot i$$

No modo de ângulo Grados:

$$\left((1 \angle 100)\right) \text{►Rect} \quad i$$

No modo de ângulo de grau:

$$\left((4 \angle 60)\right) \text{►Rect} \quad 2+2\sqrt{3}\cdot i$$

Nota: Para escrever \angle , selecione-o na lista de símbolos no Catálogo.

ref()

ref(*Matriz1*[, *Tol*]) ⇒ *matriz*

Devolve a forma de escalão-linha de *Matriz1*.

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior a *Tol*. Esta tolerância é utilizada apenas se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver nenhuma variável simbólica sem nenhum valor atribuído. Caso contrário, *Tol* é ignorado.

- Se utilizar   ou definir o modo **Auto ou Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efetuados com a aritmética de ponto flutuante.
- Se *Tol* for omitido ou não utilizado, a tolerância predefinida é calculada como: $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{Matriz1})) \cdot \text{rowNorm}(\text{Matriz1})$

Evite elementos indefinidos em *Matriz1*. Podem originar resultados inesperados.

Por exemplo, se *a* for indefinido na expressão seguinte, aparece uma mensagem de aviso e o resultado é mostrado como:

$$\text{ref}\left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{a} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

O aviso aparece porque o elemento generalizado $1/a$ não seria válido para $a=0$.

Pode evitar isto guardando um valor para *a* anteriormente ou utilizando o operador de limite ("|") para substituir um valor, conforme indicado no exemplo seguinte.

$$\text{ref}\left(\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{-2}{5} & \frac{-4}{5} & \frac{4}{5} \\ 0 & 1 & \frac{4}{7} & \frac{11}{7} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71} \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow m1 \quad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$\text{ref}(m1) \quad \begin{bmatrix} 1 & \frac{d}{c} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{ref} \left(\begin{array}{ccc|c} a & 1 & 0 & \\ 0 & 1 & 0 & \\ 0 & 0 & 1 & \end{array} \right) | a=0 \quad \begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{array}$$

Nota: Consulte também **rref()**, página 168.

AtualizarVarsSonda

AtualizarVarsSonda

Permite-lhe aceder a dados de sensor a partir de todas as sondas de sensor ligadas no seu programa TI-Basic.

| Valor | Estado |
|--|---|
| EstadoVar <i>estadoVar</i> =0 | Normal (continue com o programa) A aplicação Vernier DataQuest™ está no modo de recolha de dados. |
| <i>estadoVar</i> =1 | Nota: A aplicação Vernier DataQuest™ tem de estar no modo de medidor para que este comando funcione.  |
| <i>estadoVar</i> =2 | A aplicação Vernier DataQuest™ não foi lançada. A aplicação Vernier DataQuest™ foi lançada, mas não foram conectados sensores. |
| <i>estadoVar</i> =3 | |

Exemplo

```

Define temp()=
Prgm
© Verifique se o sistema está pronto
Estado de AtualizarVarsSonda
Se estado=0 então
Apres "pronto"
Para n,1,50
Estado de AtualizarVarsSonda
temperatura:=medidor:temperatura
Apres "Temperatura":
",temperatura
Se temperatura>30 então
Apres "Demasiado quente"
EndIf
© Aguarde 1 segundo entre amostras
Aguarde 1
EndFor
Else
Apres "Não pronto, Tente novamente mais tarde"
EndIf
EndPrgm

```

Nota: Isto também pode ser utilizado com o Hub TI-Innovator™.

remain()

remain(*Expr1*, *Expr2*) ⇒ expressão

remain(*Lista1*, *Lista2*) ⇒ lista
remain(*Matriz1*, *Matriz2*) ⇒ matriz

Devolve o resto do primeiro argumento em relação ao segundo argumento conforme definido pelas identidades:

$$\begin{aligned} \text{remain}(x,0) &= x \\ \text{remain}(x,y) &= x - y \cdot \text{Part}(x/y) \end{aligned}$$

Por consequência, não se esqueça de que **remain**(-x,y) - **remain**(x,y). O resultado é zero ou tem o mesmo sinal do primeiro argumento.

Nota: Consulte também **mod()**, página 124.

| | |
|------------------------------|---------|
| remain(7,0) | 7 |
| remain(7,3) | 1 |
| remain(-7,3) | -1 |
| remain(7,-3) | 1 |
| remain(-7,-3) | -1 |
| remain({12,-14,16},{9,7,-5}) | {3,0,1} |

| | |
|---|---|
| remain($\begin{bmatrix} 9 & -7 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 4 & -3 \end{bmatrix})$ | $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ |
|---|---|

Request (Pedido)

Pedido *promptString*, *var*[, *DispFlag* [, *statusVar*]]

Pedido *promptString*, *func*(*arg1*, ...*argn*) [, *DispFlag* [, *statusVar*]]

Programar comando: Interrompe o programa e mostra uma caixa de diálogo com a mensagem *CadeiaDePedido* e uma caixa de entrada para a resposta do utilizador.

Quando o utilizador escrever uma resposta e clicar em **OK**, os conteúdos da caixa de entrada são atribuídos à variável *var*.

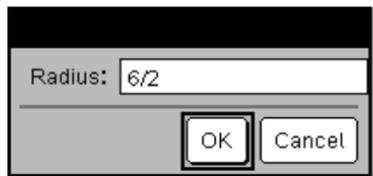
Se o utilizador clicar em **Cancelar**, o programa continua sem aceitar qualquer entrada. O programa utiliza o valor anterior de *var* se *var* já tiver sido definida.

Definir um programa:

```
Definir request_demo()=Prgm
  Pedido "Raio: ",r
  Apres "Área = ",pi*r^2
EndPrgm
```

Execute o programa e escreva uma resposta:

```
request_demo()
```



Resultado após selecionar **OK**:

O argumento *DispFlag* opcional podem ser qualquer expressão.

Raio: 6/2
Area= 28,2743

- Se *DispFlag* for omitido ou avalia para **1**, a mensagem de pedido e a resposta do utilizador são apresentadas no histórico de Calculadora.
- Se *DispFlag* avaliar para **0**, o pedido e a resposta não são apresentados no histórico.

O argumento *statusVar* opcional proporciona uma forma de determinar como o utilizador ignorou a caixa de diálogo. Atente que *statusVar* requer o argumento *DispFlag*.

- Se o utilizador tiver clicado em **OK** ou premido **Enter** ou **Ctrl+Enter**, a variável *statusVar* é definida para um valor de **1**.
- Caso contrário, a variável *statusVar* é definida para um valor de **0**.

O argumento *func()* permite que um programa armazene a resposta do utilizador como uma definição de função. Esta sintaxe funciona como se o utilizador executasse o comando:

Definir *func(arg1, ...argn) = resposta do utilizador*

O programa pode então usar a função definida *func()*. A *CadeiaDePedido* deve guiar o utilizador para introduzir uma *resposta de utilizador* adequada que complete a definição de função.

Nota: Pode utilizar o comando *Pedido* dentro de um programa definido pelo utilizador, mas não dentro de uma função.

Para parar um programa que contém um comando *Pedido* dentro de um ciclo infinito:

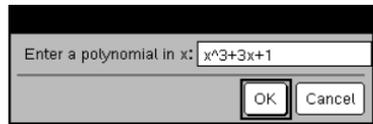
- **Dispositivo portátil:** Manter pressionada a tecla  e pressionar  repetidamente.
- **Windows®:** Manter pressionada a tecla

Definir um programa:

```
Definir polynomial()=Prgm
  Pedido "Introduza um polinómio
em x:",p(x)
  Apres "As raizes reais
são:",polyRoots(p(x),x)
EndPrgm
```

Execute o programa e escreva uma resposta:

polynomial()



Resultado depois de introduzir x^3+3x+1 e seleccionar **OK**:

As raizes reais são: $\{-0.322185\}$

F12 e pressionar **Enter** repetidamente.

- **Macintosh®**: Manter pressionada a tecla **F5** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **iPad®**: A aplicação apresenta um pedido. Pode continuar a aguardar ou pode cancelar.

Nota: Consulte também **CadeiaDePedido**, página 162.

CadeiaDePedido

CadeiaDePedido *CadeiaDePedido, var[, DispFlag]*

Programar comando: Funciona de forma idêntica à primeira sintaxe do comando **Pedido**, exceto no facto de a resposta do utilizador ser sempre interpretada como uma cadeia. Em contraste, o comando **Pedido** interpreta a resposta como uma expressão, a não ser que o utilizador o coloque entre aspas ("").

Nota: Pode usar o comando **CadeiaDePedido** dentro de um programa definido pelo utilizador, mas não dentro de uma função.

Para parar um programa que contém um comando **CadeiaDePedido** dentro de um ciclo infinito:

- **Dispositivo portátil**: Manter pressionada a tecla  e pressionar  repetidamente.
- **Windows®**: Manter pressionada a tecla **F12** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **Macintosh®**: Manter pressionada a tecla **F5** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **iPad®**: A aplicação apresenta um pedido. Pode continuar a aguardar ou pode cancelar.

Nota: Consulte também **Pedido**, página 160.

Definir um programa:

```
Definir requestStr_demo()=Prgm
  CadeiaDePedido "O seu
  nome:",name,0
  Apres "A resposta tem ",dim
  (name)," caracteres."
EndPrgm
```

Execute o programa e escreva uma resposta:

```
requestStr_demo()
```



Resultado depois de se seleccionar **OK** (De referir que o argumento *DispFlag* de **0** omite o pedido e a resposta do histórico):

```
requestStr_demo()
```

A resposta tem 5 caracteres.

Return [*Expr*]

Devolve *Expr* como resultado da função.
Utilize num bloco **Func ... EndFunc**.

Nota: Utilize **Return** sem um argumento num bloco **Prgm...EndPrgm** para sair de um programa.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

```
Define factorial (nn)=
Func
Local answer,counter
1 → answer
For counter,1,nn
answer · counter → answer
EndFor
Return answer
EndFunc
```

factorial (3)

6

right()**right**(*List1*[, *Num*]) ⇒ *lista*

Devolve os elementos *Num* mais à direita contidos em *List1*.

Se omitir *Num*, devolve todos os elementos de *List1*.

right(*sourceString*[, *Num*]) ⇒ *cadeia*

Devolve os caracteres *Num* mais à direita na cadeia de caracteres *sourceString*

Se omitir *Num*, devolve todos os caracteres de *sourceString*.

right(*Comparação*) ⇒ *expressão*

Devolve o lado direito de uma equação ou desigualdade.

right({1,3,-2,4},3)

{3,-2,4}

right("Hello",2)

"lo"

right($x < 3$)

3

rk23 ()**rk23**(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, *depVar0*, *VarStep* [, *difTol*]) ⇒ *matriz*

Equação diferencial:

$$y' = 0.001 \cdot y \cdot (100 - y) \text{ e } y(0) = 10$$

rk23(*SystemOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep* [, *difTol*]) ⇒ *matriz*

| | | | | |
|--|---------|---------|--------|------|
| <i>rk23</i> ($0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1$) | | | | |
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 10. | 10.9367 | 11.9493 | 13.042 | 14.2 |

rk23(*ListOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep* [, *difTol*]) ⇒ *matriz*

Para ver o resultado completo, prima , e de seguida, utilize  e  para mover o cursor.

Utiliza o método Runge-Kutta para resolver o sistema

$$\frac{d \text{depVar}}{d \text{Var}} = \text{Expr}(\text{Var}, \text{depVar})$$

com $\text{depVar}(\text{Var}0) = \text{depVar}0$ no intervalo $[\text{Var}0, \text{VarMax}]$. Apresenta uma matriz cuja primeira fila define os valores de saída Var conforme definido por VarStep . A segunda fila define o valor da primeira componente da solução nos valores Var correspondentes, e assim por diante.

Expr é o segundo membro que define a equação diferencial ordinária (EDO).

SystemOfExpr é o sistema de segundos membros que definem o sistema de EDOs (corresponde à ordem de variáveis dependentes em ListOfDepVars).

ListOfExpr é uma lista de segundos membros que definem o sistema de EDOs (corresponde à ordem de variáveis dependentes em ListOfDepVars).

Var é a variável independente.

ListOfDepVars é uma lista de variáveis dependentes.

$\{\text{Var}0, \text{VarMax}\}$ é uma lista de dois elementos que informa a função para integrar de $\text{Var}0$ a VarMax .

$\text{ListOfDepVars}0$ é uma lista de valores iniciais para variáveis dependentes.

Se VarStep avalia para um número diferente de zero: $\text{sinal}(\text{VarStep}) = \text{sinal}(\text{VarMax} - \text{Var}0)$ e soluções são apresentadas em $\text{Var}0 + i * \text{VarStep}$ para todos os $i=0,1,2,\dots$ tal como $\text{Var}0 + i * \text{VarStep}$ está em $[\text{var}0, \text{VarMax}]$ (pode não obter um valor de solução em VarMax).

se VarStep avaliar para zero, as soluções são apresentadas nos valores Var Runge-Kutta".

Mesma equação com $\text{diff}01$ definido para 1.E-6

$$\text{rk23}\left(0.001 \cdot y \cdot (100 - y), t, y, \{0, 100\}, 10, 1, 1, \mathbf{E-6}\right)$$

| | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 10. | 10.9367 | 11.9495 | 13.0423 | 14.2189 |

Compare o resultado acima com a solução exacta CAS obtida através de $\text{deSolve}()$ e $\text{seqGen}()$:

$$\text{deSolve}(y' = 0.001 \cdot y \cdot (100 - y) \text{ and } y(0) = 10, t, y)$$

$$y = \frac{100 \cdot (1.10517)^t}{(1.10517)^t + 9}$$

$$\text{seqGen}\left(\frac{100 \cdot (1.10517)^t}{(1.10517)^t + 9}, t, y, \{0, 100\}\right)$$

$$\{10., 10.9367, 11.9494, 13.0423, 14.2189, 15.48\}$$

Sistema de equações:

$$\begin{cases} y1' = -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ y2' = 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}$$

com $y1(0) = 2$ e $y2(0) = 5$

$$\text{rk23}\left(\begin{cases} -y1 + 0.1 \cdot y1 \cdot y2 \\ 3 \cdot y2 - y1 \cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0, 5\}, \{2, 5\}, 1\right)$$

| | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|
| 0. | 1. | 2. | 3. | 4. |
| 2. | 1.94103 | 4.78694 | 3.25253 | 1.82848 |
| 5. | 16.8311 | 12.3133 | 3.51112 | 6.27245 |

produz:

```
0b10000000000000111101011000011010
```

Os resultados aparecem de acordo com o modo base.

rotate(ListaI[, #deRotações]) ⇒ *lista*

Devolve uma cópia de *Listal* rodada para a direita ou para a esquerda pelos elementos *#deRotações*. Não altera *Listal*.

Se *#deRotações* for positivo, a rotação é para a esquerda. Se *#deRotações* for negativo, a rotação é para a direita. A predefinição é -1 (rodar um elemento para a direita).

rotate(Cadeial[, #deRotações]) ⇒ *cadeia*

Devolve uma cópia de *Cadeial* rodada para a direita ou para a esquerda pelos caracteres *#deRotações*. Não altere *Cadeial*.

Se *#deRotações* for positivo, a rotação é para a esquerda. Se *#deRotações* for negativo, a rotação é para a direita. A predefinição é -1 (rodar um carácter para a direita).

No modo base Dec:

| | |
|----------------------|-----------|
| rotate({1,2,3,4}) | {4,1,2,3} |
| rotate({1,2,3,4},-2) | {3,4,1,2} |
| rotate({1,2,3,4},1) | {2,3,4,1} |

| | |
|-------------------|--------|
| rotate("abcd") | "dabc" |
| rotate("abcd",-2) | "cdab" |
| rotate("abcd",1) | "bcda" |

round()

round(ExprI[, dígitos]) ⇒ *expressão*

Devolve o argumento arredondado para o número especificado de dígitos após o ponto decimal.

dígitos tem de ser um número inteiro no intervalo 0–12. Se *dígitos* não for incluído, devolve o argumento arredondado para 12 dígitos significativos.

Nota: A visualização do modo de dígitos pode afetar como este é apresentado.

round (ListaI[, dígitos]) ⇒ *lista*

| | |
|-------------------|-------|
| round(1.234567,3) | 1.235 |
|-------------------|-------|

| | |
|-----------------------|------------------------|
| round({π,√2,ln(2)},4) | {3.1416,1.4142,0.6931} |
|-----------------------|------------------------|

round()

Catálogo >

Devolve uma lista dos elementos arredondada para o número especificado de dígitos.

round (*Matriz1*, *dígitos*) \Rightarrow *matriz*

Devolve uma matriz dos elementos arredondados para o número especificado de dígitos.

$$\text{round}\left(\begin{bmatrix} \ln(5) & \ln(3) \\ \pi & e^1 \end{bmatrix}, 1\right) \quad \begin{bmatrix} 1.6 & 1.1 \\ 3.1 & 2.7 \end{bmatrix}$$

rowAdd()

Catálogo >

rowAdd(*Matriz1*, *rIndex1*, *rIndex2*) \Rightarrow *matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com a linha *rIndex2* substituída pela soma das linhas *rIndex1* e *rIndex2*.

$$\begin{array}{l} \text{rowAdd}\left(\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \\ \text{rowAdd}\left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, 1, 2\right) \quad \begin{bmatrix} a & b \\ a+c & b+d \end{bmatrix} \end{array}$$

rowDim()

Catálogo >

rowDim(*Matriz*) \Rightarrow *expressão*

Devolve o número de linhas em *Matriz*.

Nota: Consulte também **colDim()**, página 28.

$$\begin{array}{l} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow m1 \quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \\ \text{rowDim}(m1) \quad 3 \end{array}$$

rowNorm()

Catálogo >

rowNorm(*Matriz*) \Rightarrow *expressão*

Devolve o máximo das somas dos valores absolutos dos elementos nas linhas em *Matriz*.

Nota: Todos os elementos da matriz têm de ser simplificados para números. Consulte também **colNorm()**, página 28.

$$\text{rowNorm}\left(\begin{bmatrix} -5 & 6 & -7 \\ 3 & 4 & 9 \\ 9 & -9 & -7 \end{bmatrix}\right) \quad 25$$

rowSwap()Catálogo > **rowSwap** (*Matriz1*, *rIndex1*, *rIndex2*) ⇒ *matriz*Devolve *Matriz1* com as linhas *rIndex1* e *rIndex2* trocadas.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow mat$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| rowSwap(mat,1,3) | $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ |

rref()Catálogo > **rref**(*Matriz1* [, *Tol*]) ⇒ *matriz*Devolve a forma de escalão-linha reduzida de *Matriz1*.

| | |
|---|---|
| $rref\left(\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}\right)$ | $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \frac{66}{71} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71} \end{bmatrix}$ |
|---|---|

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior a *Tol*. Esta tolerância é utilizada apenas se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver nenhuma variável simbólica sem nenhum valor atribuído. Caso contrário, *Tol* é ignorado.

| | |
|---|--|
|  $rref\left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\right)$ | $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ |
|---|--|

- Se utilizar  ou definir o modo **Auto** ou **Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efetuados com a aritmética de ponto flutuante.
- Se *Tol* for omitido ou não utilizado, a tolerância predefinida é calculada como: $5E-14 \cdot \max(\dim(Matriz1)) \cdot \text{rowNorm}(Matriz1)$

Nota: Consulte também **ref()**, página 158.**S****sec()**Tecla **sec**(*Expr1*) ⇒ *expressão***sec**(*List1*) ⇒ *lista*Devolve a secante de *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes de todos os elementos em *List1*.

No modo de ângulo Graus:

| | |
|--------------------|--|
| $sec(45)$ | $\sqrt{2}$ |
| $sec(\{1,2,3,4\})$ | $\left\{ \frac{1}{\cos(1)}, 1.00081, \frac{1}{\cos(4)} \right\}$ |

sec()Tecla 

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual. Pode utilizar °, G ou r para substituir o modo de ângulo temporariamente.

sec⁻¹()Tecla **sec⁻¹(Expr1)** ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

sec⁻¹(Lista1) ⇒ lista**sec⁻¹(1)** 0

Devolve o ângulo cuja secante é *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes inversas de cada elemento de *Lista1*.

No modo de ângulo Gradianos:

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

sec⁻¹(√2) 50

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arcsec(...)** no teclado do computador.

No modo de ângulo Radianos:

sec⁻¹{1,2,5} $\left\{0, \frac{\pi}{3}, \cos^{-1}\left(\frac{1}{5}\right)\right\}$ **sech()**Catálogo > **sech(Expr1)** ⇒ expressão**sech(3)** $\frac{1}{\cosh(3)}$ **sech(Lista1)** ⇒ lista

Devolve a secante hiperbólica de *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes hiperbólicas dos elementos *Lista1*.

sech({1,2,3,4}) $\left\{\frac{1}{\cosh(1)}, 0.198522, \frac{1}{\cosh(4)}\right\}$ **sech⁻¹()**Catálogo > **sech⁻¹(Expr1)** ⇒ expressão

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

sech⁻¹(Lista1) ⇒ lista

Devolve a secante hiperbólica inversa de *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes hiperbólicas inversas de cada elemento de *Lista1*.

sech⁻¹(1) 0
sech⁻¹{1,-2,2,1} $\left\{0, \frac{2 \cdot \pi}{3} \cdot i, 8. \text{E}^{-15} + 1.07448 \cdot i\right\}$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de `arcsech(...)` no teclado do computador.

Send

Send *exprOrString1* [, *exprOrString2*] ...

Programar comando: envia um ou mais TI-Innovator™ Hub comandos para um hub conectado.

exprOrString tem de ser um TI-Innovator™ Hub comando válido. Tipicamente, *exprOrString* contém um comando "SET ..." para controlar um dispositivo ou um comando "READ ..." para pedir dados.

Os argumentos são enviados sequencialmente para o hub.

Nota: pode usar o comando **Send** dentro de um programa definido pelo utilizador, mas não dentro de uma função.

Nota: ver também **Get** (página 83), **GetStr** (página 91) e **eval()** (página 66).

Menu Hub

Exemplo: ligar o elemento azul do LED RGB incorporado durante 0,5 segundos.

| | |
|----------------------------------|------|
| Send "SET COLOR.BLUE ON TIME .5" | Done |
|----------------------------------|------|

Exemplo: pedir o valor atual do sensor de nível de luz incorporado no hub. Um comando **Get** recupera o valor e atribui-o à variável *lightval*.

| | |
|------------------------|----------|
| Send "READ BRIGHTNESS" | Done |
| Get <i>lightval</i> | Done |
| <i>lightval</i> | 0.347922 |

Exemplo: enviar uma frequência calculada para o altifalante incorporado no hub. Usar a variável especial *iostr.SendAns* para mostrar o comando do hub com a expressão avaliada.

| | |
|--|-----------------|
| <i>n</i> :=50 | 50 |
| <i>m</i> :=4 | 4 |
| Send "SET SOUND eval(<i>m</i> · <i>n</i>)" | Done |
| <i>iostr.SendAns</i> | "SET SOUND 200" |

seq()

seq(*Expr*, *Var*, *Baixo*, *Alto* [, *Passo*])
⇒*lista*

Incrementa *Var* de *Baixo* até *Alto* por um incremento de *Passo*, avalia *Expr* e apresenta os resultados como uma lista. O conteúdo original de *Var* ainda está aqui após a conclusão de **seq()**.

O valor predefinido para *Passo* = 1.

Catálogo > 

| | |
|--|--|
| $\text{seq}\left(n^2, n, 1, 6\right)$ | $\{1, 4, 9, 16, 25, 36\}$ |
| $\text{seq}\left(\frac{1}{n}, n, 1, 10, 2\right)$ | $\left\{1, \frac{1}{3}, \frac{1}{5}, \frac{1}{7}, \frac{1}{9}\right\}$ |
| $\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right)$ | $\frac{1968329}{1270080}$ |

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir  .

Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Premir **⌘+Enter**.

iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e selecionar .

$$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2}, n, 1, 10, 1\right)\right) \quad 1.54977$$

seqGen()

Catálogo > 

seqGen(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, [*ListOfInitTerms* [, *VarStep* [, *CeilingValue*]]]) ⇒*lista*

Gera uma lista de termos para sequência $\text{depVar}(Var)=Expr$ da seguinte forma: Incrementa a variável independente *Var* de *Var0* até *VarMax* por *VarStep*, avalia $\text{depVar}(Var)$ para os valores correspondentes de *Var* utilizando a fórmula *Expr* e *ListOfInitTerms* e apresenta os resultados como uma lista.

seqGen(*ListOrSystemOfExpr*, *Var*, [*ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}] [, [*MatrixOfInitTerms* [, *VarStep* [, *CeilingValue*]]]) ⇒*matriz*

Gera uma matriz de termos de um sistema (ou lista) de sequências *ListOfDepVars* (*Var*)=*ListOrSystemOfExpr* da seguinte forma: Incrementa a variável independente *Var* de *Var0* até *VarMax* por *VarStep*, avalia *ListOfDepVars*(*Var*) para os valores correspondentes de *Var* utilizando a fórmula *ListOrSystemOfExpr* e apresenta os resultados como uma matriz.

O conteúdo original de *Var* está inalterado após a conclusão de **seqGen**().

O valor predefinido para *VarStep* = 1.

Gere o primeiros 5 termos da sequência $u(n) = u(n-1)^2/2$, com $u(1)=2$ e $VarStep=1$.

$$\text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)^2}{n}, n, u, \{1, 5\}, \{2\}\right) \\ \left\{2, 2, \frac{4}{3}, \frac{4}{9}, \frac{16}{405}\right\}$$

Exemplo no qual *Var0*=2:

$$\text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)+1}{n}, n, u, \{2, 5\}, \{3\}\right) \\ \left\{3, \frac{4}{3}, \frac{7}{12}, \frac{19}{60}\right\}$$

Exemplo no qual o termo inicial é simbólico:

$$\text{seqGen}\{u(n-1)+2, n, u, \{1, 5\}, \{a\}\} \\ \{a, a+2, a+4, a+6, a+8\}$$

Sistema de duas sequências:

$$\text{seqGen}\left\{\left\{\frac{1}{n}, \frac{u_2(n-1)}{2} + u_1(n-1)\right\}, n, \{u_1, u_2\}, \{1, 5\}, \left[-\right]\right\} \\ \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ 2 & 2 & \frac{3}{2} & \frac{13}{12} & \frac{19}{24} \end{bmatrix}$$

Nota: O Vazio () na matriz do termo inicial acima, é utilizado para indicar que o 1º termo para $u(1)$ é calculado utilizando a fórmula de sucessão $u(1)=1/n$.

seqn()

Catálogo > 

seqn(Expr(u, n [, ListOfInitTerms[, nMax [, CeilingValue]]]) ⇒ lista

Gera uma lista de termos para uma sucessão $u(n)=Expr(u, n)$, da seguinte forma: Incrementa n a partir de 1 até $nMax$ por 1, avalia $u(n)$ para os valores correspondentes de n utilizando a fórmula $Expr(u, n)$ e *ListOfInitTerms* e apresenta os resultados como uma lista.

seqn(Expr(n [, nMax [, CeilingValue]]) ⇒ lista

Gera uma lista de termos para uma sucessão não recorrente $u(n)=Expr(n)$, da seguinte forma: Incrementa n a partir de 1 até $nMax$ por 1, avalia $u(n)$ para os valores correspondentes de n utilizando a fórmula $Expr(n)$ e apresenta os resultados como uma lista.

Se $nMax$ estiver em falta, $nMax$ é definido para 2500

Se $nMax=0$, $nMax$ é definido para 2500

Nota: seqn() chamadas seqGen() com $n0=1$ e $nstep=1$

Gere o primeiros 6 termos da sequência $u(n) = u(n-1)/2$, com $u(1)=2$.

$$\text{seqn}\left(\frac{u(n-1)}{n}, \{2\}, 6\right)$$

$$\left\{2, 1, \frac{1}{3}, \frac{1}{12}, \frac{1}{60}, \frac{1}{360}\right\}$$

$$\text{seqn}\left(\frac{1}{n^2}, 6\right)$$

$$\left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}\right\}$$

série()

Catálogo > 

série(Expr1, Var, Ordem [, Ponto]) ⇒ expressão

série(Expr1, Var, Ordem [, Ponto]) | Var > Ponto ⇒ expressão

série(Expr1, Var, Ordem [, Ponto]) | Var < Ponto ⇒ expressão

$$\text{series}\left(\frac{1-\cos(x-1)}{(x-1)^2}, x, 4, 1\right)$$

$$\frac{1}{2} - \frac{(x-1)^2}{24} + \frac{(x-1)^4}{720}$$

$$\text{series}\left(\frac{-1}{e^{z-1}}, z, 1\right)$$

$$z-1$$

$$\text{series}\left(\left(1+\frac{1}{n}\right)^n, n, 2, \infty\right)$$

$$e - \frac{e}{2 \cdot n} + \frac{11 \cdot e}{24 \cdot n^2}$$

Devolve uma representação da série da potência truncada generalizada de *Expr1* expandida sobre *Ponto* através do grau *Ordem*. *Ordem* pode ser qualquer número racional. As potências resultantes de (*Var* - *Ponto*) podem incluir expoentes fracionais e/ou negativos. Os coeficientes destas potências podem incluir logaritmos de (*Var* - *Ponto*) e outras funções de *Var* que são dominadas pelas potências de (*Var* - *Ponto*) com o mesmo sinal de expoente.

Ponto predefine-se para 0. *Ponto* pode ser ∞ ou $-\infty$, nestes casos, a expansão é efectuada através de grau *Ordem* em $1/(Var - Ponto)$.

série(...) devolve “série(...)” se não for capaz de determinar uma representação, como para singularidades essenciais, como, por exemplo, $\sin(1/z)$ a $z=0$, $e^{-1/z}$ a $z=0$, ou e^z a $z = \infty$ ou $-\infty$.

Se a série ou um das derivadas tiver uma descontinuidade em *Ponto*, o resultado contém provavelmente subexpressões do sinal(...) ou abs(...) da forma para uma variável de expansão real ou $(-1)^{\text{floor}(\dots \cdot \text{ângulo}(\dots))}$ para uma variável de expansão complexa, que é uma que termina com “_”. Se quiser utilizar a série apenas para valores num lado de *Ponto*, adicione o valor adequado de “| *Var* > *Ponto*”, “| *Var* < *Ponto*”, “| *Var* ≥ *Ponto*”, ou “*Var* ≤ *Ponto*” para obter um resultado mais simples.

série() pode fornecer aproximações simbólicas para integrais indefinidos para os quais soluções simbólicas podem não ser obtidas.

série() distribui-se pelas listas e matrizes do 1º argumento.

série() é uma versão generalizada de **taylor()**.

| | |
|--|---|
| series($\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right), x, 5$), $x > 0$ | $\frac{\pi}{2} - x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{5}$ |
| series($\int \frac{\sin(x)}{x} dx, x, 6$) | $x - \frac{x^3}{18} + \frac{x^5}{600}$ |
| series($\int_0^x \sin(x \cdot \sin(t)) dt, x, 7$) | $\frac{x^3}{2} - \frac{x^5}{24} + \frac{29 \cdot x^7}{720}$ |
| series($(1 + e^x)^2, x, 2, 1$) | $(e+1)^2 + 2 \cdot e \cdot (e+1) \cdot (x-1) + e \cdot (2 \cdot e+1) \cdot (x-1)^2$ |

Como ilustrado pelo último exemplo da direita, o fluxo das rotinas do visor do resultado produzido pela série(...) pode reorganizar os termos para que o termo dominante não seja o termo mais à esquerda.

Nota: Consulte também **dominantTerm()**, página 60.

setMode()

setMode(NúmeroInteiroNomeModo, NúmeroInteiroDefinição) ⇒ número inteiro

setMode(lista) ⇒ lista de números inteiros

Válido apenas numa função ou num programa.

setMode(NúmeroInteiroNomeModo, NúmeroInteiroDefinição) define temporariamente o modo *NúmeroInteiroNomeModo* para a nova definição *NúmeroInteiroDefinição* e devolve um número inteiro correspondente à definição original desse modo. A alteração é limitada à duração da execução do programa/função.

NúmeroInteiroNomeModo especifica que modo quer definir. Tem de ser um dos números inteiros do modo da tabela abaixo.

NúmeroInteiroDefinição especifica a nova definição do modo. Tem de ser um dos números inteiros da definição listados abaixo para o modo específico que está a definir.

Apresente o valor aproximado de π com a predefinição para Ver dígitos e apresente π com uma definição de Fix2. Certifique-se de que a predefinição é restaurada após a execução do programa.

| | |
|-----------------------------|---------|
| Define <i>prog1()</i> =Prgm | Done |
| Disp approx(π) | |
| setMode(1,16) | |
| Disp approx(π) | |
| EndPrgm | |
| <hr/> | |
| <i>prog1()</i> | |
| | 3.14159 |
| | 3.14 |
| | |
| | Done |

setMode(*lista*) permite alterar várias definições. *lista* contém os pares de números inteiros do modo e da lista.

setMode(*lista*) devolve uma lista similar cujos pares de números inteiros representam as definições e os modos originais.

Se guardou todas as definições do modo com **getMode(0)** → *var*, pode utilizar **setMode(*var*)** para restaurar essas definições até sair da função ou do programa. Consulte **getMode()**, página 90.

Nota: As definições do modo actual são passadas para subrotinas. Se uma subrotina alterar uma definição do modo, a alteração do modo perder-se-á quando o controlo voltar à rotina.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| Nome do modo | Número inteiro do modo | Números inteiros da definição |
|---------------------|------------------------|---|
| Ver dígitos | 1 | 1 =Flutuante, 2 =Flutuante1, 3 =Flutuante2, 4 =Flutuante3, 5 =Flutuante4, 6 =Flutuante5, 7 =Flutuante6, 8 =Flutuante7, 9 =Flutuante8, 10 =Flutuante9, 11 =Flutuante10, 12 =Flutuante11, 13 =Flutuante12, 14 =Fixo0, 15 =Fixo1, 16 =Fixo2, 17 =Fixo3, 18 =Fixo4, 19 =Fixo5, 20 =Fixo6, 21 =Fixo7, 22 =Fixo8, 23 =Fixo9, 24 =Fixo10, 25 =Fixo11, 26 =Fixo12 |
| Ângulo | 2 | 1 =Radianos, 2 =Graus, 3 =Gradianos |
| Formato exponencial | 3 | 1 =Normal, 2 =Científica, 3 =Engenharia |
| Real ou Complexo | 4 | 1 =Real, 2 =Rectangular, 3 =Polar |
| Auto or Aprox. | 5 | 1 =Auto, 2 =Aproximado, 3 =Exacto |

| Nome do modo | Número inteiro do modo | Números inteiros da definição |
|---------------------|------------------------|--|
| Formato vectorial | 6 | 1 =Rectangular, 2 =Cilíndrico, 3 =Esférico |
| Base | 7 | 1 =Decimal, 2 =Hex, 3 =Binário |
| Sistema de unidades | 8 | 1 =SI, 2 =Eng/EUA |

shift()

Catálogo > 

shift(NúmeroInteiro1 [, #deDeslocações])
 ⇒ número inteiro

Desloca os bits num número inteiro binário. Pode introduzir *NúmeroInteiro1* em qualquer base numérica; é convertido automaticamente para uma forma binária de 64 bits assinada. Se a magnitude de *NúmeroInteiro1* for muito grande para esta forma, uma operação do módulo simétrico coloca-o no intervalo. Para mais informações, consulte **Base2**, página 18.

Se *#deDeslocações* for positivo, a deslocação é para a esquerda. Se *#deDeslocações* for negativo, a deslocação é para a direita. A predefinição é -1 (deslocar um bit para a direita).

Numa deslocação para a direita, o bit mais à direita cai e 0 ou 1 é inserido para corresponder ao bit mais à esquerda. Numa deslocação para a esquerda, o bit mais à esquerda cai e 0 é inserido como o bit mais à direita.

Por exemplo, numa deslocação para a direita:

Cada bit desloca-se para a direita.

0b0000000000000111101011000011010

Insero 0 se o bit mais à esquerda for 0

ou 1 se o bit mais à esquerda for 1.

produz:

0b0000000000000111101011000011010

No modo base Bin:

| | |
|------------------------------|----------------------|
| shift(0b1111010110000110101) | 0b111101011000011010 |
| shift(256,1) | 0b1000000000 |

No modo base Hex:

| | |
|-----------------|--------|
| shift(0h78E) | 0h3C7 |
| shift(0h78E,-2) | 0h1E3 |
| shift(0h78E,2) | 0h1E38 |

Importante: Para introduzir um número binário ou hexadecimal, utilize sempre o prefixo 0b ou 0h (zero, não a letra O).

O resultado aparece de acordo com o modo base. Os zeros à esquerda não aparecem.

shift(Lista1 [, #deDeslocações]) ⇒ lista

Devolve uma cópia de *Lista1* deslocada para a direita ou para a esquerda pelos elementos *#deDeslocações*. Não altere *Lista1*.

Se *#deDeslocações* for positivo, a deslocação é para a esquerda. Se *#deDeslocações* for negativo, a deslocação é para a direita. A predefinição é -1 (deslocar um elemento para a direita).

Os elementos introduzidos no início ou no fim de *lista* pela deslocação são definidos para o símbolo "undef".

shift(Cadeial [, #deDeslocações]) ⇒ cadeial

Devolve uma cópia de *Cadeial* rodada para a direita ou para a esquerda pelos caracteres *#deDeslocações*. Não altere *Cadeial*.

Se *#deDeslocações* for positivo, a deslocação é para a esquerda. Se *#deDeslocações* for negativo, a deslocação é para a direita. A predefinição é -1 (deslocar um carácter para a direita).

Os caracteres introduzidos no início ou no fim de *lista* pela deslocação são definidos para um espaço.

No modo base Dec:

| | |
|---------------------|-------------------|
| shift({1,2,3,4}) | {undef,1,2,3} |
| shift({1,2,3,4},-2) | {undef,undef,1,2} |
| shift({1,2,3,4},2) | {3,4,undef,undef} |

| | |
|------------------|--------|
| shift("abcd") | " abc" |
| shift("abcd",-2) | " ab" |
| shift("abcd",1) | "bcd " |

sign()

sign(Expr1) ⇒ expressão

sign(Lista1) ⇒ lista

sign(Matriz1) ⇒ matriz

Para *Expr1* real ou complexa, devolve *Expr1 / abs(Expr1)* quando *Expr1* ≠ 0.

Devolve 1 se *Expr1* for positiva.

Devolve -1 se *Expr1* for negativa.

| | |
|------------------|------------|
| sign(-3.2) | -1. |
| sign({2,3,4,-5}) | {1,1,1,-1} |
| sign(1+ x) | 1 |

Se o modo do formato complexo for Real:

| | |
|----------------|-----------|
| sign([-3 0 3]) | [-1 ±1 1] |
|----------------|-----------|

sign(0) devolve ± 1 se o modo do formato complexo for Real; caso contrário, devolve-se a si próprio.

sign(0) representa o círculo no domínio complexo.

Para uma lista ou matriz, devolve os sinais de todos os elementos.

simult()

simult(MatrizCoef, VectorConst [, Tol])
 \Rightarrow matriz

Devolve um vector da coluna que contém as soluções para um sistema de equações lineares.

Nota: Consulte também **linSolve()**, página 110.

MatrizCoef tem de ser uma matriz quadrada que contenha os coeficientes das equações.

VectorConst tem de ter o mesmo número de linhas (a mesma dimensão) que *MatrizCoef* e conter as constantes.

Opcionalmente, qualquer elemento da matriz é tratado como zero se o valor absoluto for inferior a *Tol*. Esta tolerância só é utilizada se a matriz tiver entradas de ponto flutuante e não contiver variáveis simbólicas sem um valor atribuído. Caso contrário, *Tol* é ignorado.

- Se definir o modo **Auto ou Aproximado** para Aproximado, os cálculos são efectuados com a aritmética de ponto flutuante.
- Se *Tol* for omitido ou não utilizado, a tolerância predefinida for calculada como:
 $5E-14 \cdot \max(\dim(\text{MatrizCoef})) \cdot \text{rowNorm}(\text{MatrizCoef})$

simult(MatrizCoef, MatrizConst [, Tol])
 \Rightarrow matriz

Resolver para x e y:

$$x + 2y = 1$$

$$3x + 4y = -1$$

$$\text{simult}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

A solução é $x = -3$ e $y = 2$.

Resolver:

$$ax + by = 1$$

$$cx + dy = 2$$

$$\begin{array}{l} \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow \text{matx1} \quad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \\ \text{simult}\left(\text{matx1}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} -(2 \cdot b - d) \\ a \cdot d - b \cdot c \\ 2 \cdot a - c \\ a \cdot d - b \cdot c \end{bmatrix} \end{array}$$

Resolver:

$$x + 2y = 1$$

simult()

Catálogo >

Resolve vários sistema de equações lineares, em que cada sistema tem os mesmo coeficientes de equações, mas constantes diferentes.

Cada coluna em *MatrizConst* tem de conter as constantes para um sistema de equações. Cada coluna da matriz resultante contém a solução para o sistema correspondente.

$$3x + 4y = -1$$

$$x + 2y = 2$$

$$3x + 4y = -3$$

$$\text{simult}\left(\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}\right) \quad \begin{matrix} -3 & -7 \\ 2 & \frac{9}{2} \end{matrix}$$

Para o primeiro sistema, $x = -3$ e $y = 2$. Para o segundo sistema, $x = -7$ e $y = 9/2$.

►sin

Catálogo >

Expr ►sin

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@>sin** no teclado do computador.

Representa *Expr* em função do seno. Este é um operador de conversão. Apenas pode ser utilizado no fim da linha de entrada.

►sin reduz todas as potências de $\cos(\dots)$ módulo $1 - \sin(\dots)^2$ para que qualquer polinómio residual de potências de $\sin(\dots)$ tenha expoentes no intervalo $[0, 2]$. Por conseguinte, o resultado sem $\cos(\dots)$ se e só se $\cos(\dots)$ ocorrer na expressão fornecida apenas em potências pares.

Nota: Este operador de conversão não é suportado nos modos de ângulos Graus ou Grados. Antes de o utilizar, certifique-se de que o modo Ângulo está definido para Radianos e que *Expr* não contém referências explícitas a ângulos em graus ou grados.

$$\frac{(\cos(x))^2 \text{►sin}}{1 - (\sin(x))^2}$$

sin()

Tecla

sin(Expr1) ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

sin(Lista1) ⇒ lista

sin()Tecla 

sin(Expr1) devolve o seno do argumento como uma expressão.

$$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

sin(Lista1) devolve uma lista de senos de todos os elementos em *Listal*.

$$\sin(45) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com o modo de ângulo actual. Pode utilizar °, G ou R para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

$$\sin(\{0,60,90\}) \quad \left\{0, \frac{\sqrt{3}}{2}, 1\right\}$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$\sin(50) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\sin(45^\circ) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

sin(MatrizQuadrada1) ⇒ *MatrizQuadrada*

Devolve o seno da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o seno de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos:

$$\sin\left(\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix} 0.9424 & -0.04542 & -0.031999 \\ -0.045492 & 0.949254 & -0.020274 \\ -0.048739 & -0.00523 & 0.961051 \end{bmatrix}$$

sin⁻¹()Tecla 

sin⁻¹(Expr1) ⇒ *expressão*

No modo de ângulo Graus:

sin⁻¹(Lista1) ⇒ *lista*

$$\sin^{-1}(1) \quad 90$$

sin⁻¹(Expr1) devolve o ângulo cujo seno é *Expr1* como uma expressão.

No modo de ângulo Gradianos:

sin⁻¹(Lista1) devolve uma lista de senos inversos de cada elemento de *Listal*.

$$\sin^{-1}(1) \quad 100$$

$\sin^{-1}()$

Tecla 

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arcsin (...)** no teclado do computador.

$\sin^{-1}(\text{MatrizQuadrada1})$
 \Rightarrow *MatrizQuadrada*

Devolve o seno inverso da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o seno inverso de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos:

$$\sin^{-1}(\{0,0,2,0,5\}) \quad \{0,0,201358,0,523599\}$$

Nos modos de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\sin^{-1}\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} -0,174533-0,12198 \cdot i & 1,74533-2,35591 \cdot i \\ 1,39626-1,88473 \cdot i & 0,174533-0,593162 \cdot i \end{bmatrix}$$

$\sinh()$

Catálogo > 

$\sinh(\text{Expr1}) \Rightarrow$ expressão

$\sinh(\text{Lista1}) \Rightarrow$ lista

$\sinh(\text{Expr1})$ devolve o seno hiperbólico do argumento como uma expressão.

$\sinh(\text{Lista1})$ devolve uma lista dos senos hiperbólicos de cada elemento de *Lista1*.

$\sinh(\text{MatrizQuadrada1})$
 \Rightarrow *MatrizQuadrada*

Devolve o seno hiperbólico da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o seno hiperbólico de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

$$\sinh(1,2) \quad 1,50946$$

$$\sinh(\{0,1,2,3\}) \quad \{0,1,50946,10,0179\}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\sinh\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right) \begin{bmatrix} 360,954 & 305,708 & 239,604 \\ 352,912 & 233,495 & 193,564 \\ 298,632 & 154,599 & 140,251 \end{bmatrix}$$

sinh⁻¹(Expr1) ⇒ expressãosinh⁻¹(0) 0sinh⁻¹(Listal) ⇒ listasinh⁻¹({0,2,1,3}) {0,1.48748,sinh⁻¹(3)}

sinh⁻¹(Expr1) devolve o seno hiperbólico inverso do argumento como uma expressão.

sinh⁻¹(Listal) devolve uma lista de senos hiperbólicos inversos de cada elemento de Listal.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arcsinh(...)** no teclado.

sinh⁻¹(MatrizQuadrada1)
⇒ MatrizQuadrada

No modo de ângulo Radianos:

Devolve o seno hiperbólico inverso da matriz de MatrizQuadrada1. Isto não é o mesmo que calcular o seno hiperbólico inverso de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

$$\sinh^{-1}\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right) = \begin{bmatrix} 0.041751 & 2.15557 & 1.1582 \\ 1.46382 & 0.926568 & 0.112557 \\ 2.75079 & -1.5283 & 0.57268 \end{bmatrix}$$

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

SinReg

SinReg X, Y [, [Repetições],[Ponto] [, Categoria, Incluir]]

Calcula a regressão sinusoidal nas listas X e Y. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis independentes e dependentes.

Iterações é um valor opcional que especifica o número máximo de vezes (de 1 a 16) que uma solução será tentada. Se for omitido, 8 é utilizado. Em geral, valores maiores resultam numa melhor precisão, mas maiores tempos de execução, e vice-versa.

Período especifica um período previsto. Se for omitido, a diferença entre os valores em X deve ser igual e por ordem sequencial. Se especificar *Período*, as diferenças entre os valores x podem ser desiguais.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são considerados no cálculo.

A saída de **SinReg** é sempre em radianos, independentemente da definição do modo de ângulo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------------|--|
| stat.RegEqn | Equação de regressão: $a \cdot \sin(bx+c)+d$ |
| stat.a, stat.b, stat.c, stat.d | Parâmetros de regressão |
| stat.Resid | Resíduos da regressão |
| stat.XReg | Lista de dados na <i>Lista X</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.YReg | Lista de dados na <i>Lista Y</i> modificada utilizada na regressão com base nas restrições de <i>Freq</i> , <i>Lista de categorias</i> e <i>Incluir categorias</i> |
| stat.FreqReg | Lista de frequências correspondentes a <i>stat.XReg</i> e <i>stat.YReg</i> |

solve()

solve(Equação, Var) ⇒ Expressão booleana

solve(Equação, Var=Hipótese) ⇒ Expressão booleana

solve(Desigualdade, Var) ⇒ Expressão booleana

$$\text{solve}(a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0, x)$$

$$x = \frac{\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c - b}}{2 \cdot a} \text{ or } x = \frac{-\sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c + b}}{2 \cdot a}$$

Apresenta soluções reais candidatas de uma equação ou uma inequação para Var . O objectivo é apresentar candidatos para todas as soluções. No entanto, podem existir equações ou inequações para as quais o número de soluções é infinito.

As soluções candidatas podem não ser soluções finitas reais para algumas combinações para variáveis indefinidas.

Para a definição Auto do modo **Auto ou Aproximado**, o objectivo é produzir soluções exactas quando forem concisas, e complementadas pelas procuras iterativas com a aritmética aproximada quando as soluções exactas não forem práticas.

Devido ao cancelamento predefinido do maior divisor comum do numerador e do denominador de fracções, as soluções podem ser soluções apenas limite de um ou ambos os lados.

Para desigualdades de tipos \geq , \leq , $<$, ou $>$, as soluções explícitas são improváveis, excepto se a desigualdade for linear e só contiver Var .

Para o modo Exacto, as partes que não podem ser resolvidas são devolvidas como uma desigualdade ou equação implícita.

Utilize o operador de limite (" $|$ ") para restringir o intervalo da solução e/ou outras variáveis que ocorram na equação ou na desigualdade. Quando encontrar uma solução num intervalo, pode utilizar os operadores de desigualdade para excluir esse intervalo das procuras subsequentes.

É devolvido falso quando não forem encontradas soluções reais. É devolvido verdadeiro se **solve()** conseguir determinar que qualquer valor real finito de Var satisfaz a equação ou a desigualdade.

Ans|a=1 and b=1 and c=1

$$x = \frac{-1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i \text{ or } x = \frac{-1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot i$$

solve((x-a)·e^x=x·(x-a),x)

x=a or x=0.567143

(x+1)· $\frac{x-1}{x-1}$ +x-3

2·x-2

solve(5·x-2≥2·x,x)

x≥ $\frac{2}{3}$

exact(solve((x-a)·e^x=x·(x-a),x))

e^x+x=0 or x=a

No modo de ângulo Radianos:

solve(tan(x)= $\frac{1}{x}$,x)|x>0 and x<1

x=0.860334

solve(x=x+1,x)

false

solve(x=x,x)

true

Como **solve()** devolve sempre um resultado booleano, pode utilizar “and,” “or,” e “not” para combinar os resultados de **solve()** uns com os outros ou com outras expressões booleanas.

As soluções podem conter uma constante indefinida nova única no formato *nj*, sendo *j* um número inteiro no intervalo 1–255. Essas variáveis indicam um número inteiro arbitrário.

No modo Real, as potências fraccionárias que tenham denominadores ímpares indicam apenas a derivação real. Caso contrário, as várias expressões derivadas, como potências fraccionárias, logaritmos e funções trigonométricas indicam apenas a derivação principal. Por consequência, **solve()** só produz soluções correspondentes a essa derivação principal ou real.

Nota: Consulte também **cSolve()**, **cZeros()**, **nSolve()** e **zeros()**.

solve(Eqn1 and Eqn2 [and...], VarOuHipótese1, VarOuHipótese2 [, ...]) ⇒ Expressão booleana

solve(SistemaDeEquações, VarOuHipótese1, VarOuHipótese2 [, ...]) ⇒ Expressão booleana

solve({Eqn1, Eqn2 [,...]} {VarOuHipótese1, VarOuHipótese2 [, ...]}) ⇒ Expressão booleana

Apresenta soluções reais candidatas para equações algébricas simultâneas, em que cada *VarOuHipótese* especifica uma variável que pretenda resolver.

$$2 \cdot x - 1 \leq 1 \text{ and solve}(x^2 \neq 9, x) \quad x \neq -3 \text{ and } x \leq 1$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\text{solve}(\sin(x)=0, x) \quad x = n \cdot \pi$$

$$\text{solve}\left(x^{\frac{1}{3}} = -1, x\right) \quad x = -1$$

$$\text{solve}(\sqrt{x} = 2, x) \quad \text{false}$$

$$\text{solve}(-\sqrt{x} = -2, x) \quad x = 4$$

$$\text{solve}(y = x^2 - 2 \text{ and } x + 2 \cdot y = 1, \{x, y\})$$

$$x = \frac{-3}{2} \text{ and } y = \frac{1}{4} \text{ or } x = 1 \text{ and } y = -1$$

Pode separar as equações com o operador **and** ou pode introduzir um *SistemaDeEquações* com um modelo do Catálogo. O número de argumentos *VarOuHipótese* tem de corresponder ao número de equações. Opcionalmente, pode especificar uma hipótese inicial para uma variável. Cada *VarOuHipótese* tem de ter a forma:

variável

– ou –

variável = número real ou não real

Por exemplo, x é válido e, por isso, é $x=3$.

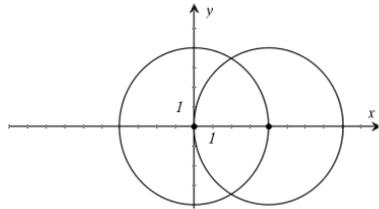
Se todas as equações forem polinomiais e se não especificar qualquer tentativa inicial, **solve()** utiliza o método de eliminação Gröbner/Buchberger para tentar determinar todas as soluções reais.

Por exemplo, suponha que tem um círculo de raio r na origem e outro círculo de raio r centrado onde o primeiro círculo cruza o eixo x positivo. Utilize **solve()** para localizar as intersecções.

Como ilustrado pelo r no exemplo à direita, as equações polinomiais simultâneas podem ter variáveis adicionais sem valores, mas representam valores numéricos dados que podem ser substituídos posteriormente.

Pode também (ou em vez de) incluir variáveis da solução que não aparecem nas equações. Por exemplo, pode incluir z como uma variável da solução para expandir o exemplo anterior para dois cilindros de intersecção paralelos de raio r .

As soluções dos cilindros ilustram como as famílias de soluções podem conter constantes arbitrárias da forma $c k$, em que k é um sufixo com valor inteiro de 1 a 255.



$$\text{solve}\left(x^2+y^2=r^2 \text{ and } (x-r)^2+y^2=r^2, \{x,y\}\right)$$

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=-\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2}$$

$$\text{solve}\left(x^2+y^2=r^2 \text{ and } (x-r)^2+y^2=r^2, \{x,y,z\}\right)$$

$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=c1 \text{ or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y\rightarrow$$

Para ver o resultado completo, prima **▲** e, de seguida, utilize **◀** e **▶** para mover o cursor.

Para sistemas polinomiais, o tempo de cálculo ou o esgotamento da memória podem depender fortemente da ordem em que liste as variáveis das soluções. Se a escolha inicial esgotar a memória ou a sua paciência, tente reorganizar as variáveis nas equações e/ou na lista *varOuTentativa*.

Se não incluir nenhuma tentativa e se a equação for não polinomial em qualquer variável, mas todas as equações forem lineares em todas as variáveis da solução, **solve()** utiliza a eliminação Gaussiana para tentar determinar todas as soluções.

Se um sistema não for polinomial em todas as variáveis nem linear nas variáveis das soluções, **solve()** determina no máximo uma solução com um método iterativo aproximado. Para o fazer, o número de variáveis de soluções tem de ser igual ao número de equações e todas as outras variáveis nas equações têm de ser simplificadas para números.

Cada variável da solução começa no valor tentado se existir um; caso contrário, começa em 0.0.

Utilize as tentativas para procurar soluções adicionais uma por uma. Para convergência, uma tentativa pode ter de ficar próxima a uma solução.

$$\text{solve}\left(x+e^z \cdot y=1 \text{ and } x-y=\sin(z), \{x,y\}\right)$$

$$x=\frac{e^z \cdot \sin(z)+1}{e^z+1} \text{ and } y=\frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1}$$

$$\text{solve}\left(e^z \cdot y=1 \text{ and } -y=\sin(z), \{y,z\}\right)$$

$$y=2.812e^{-10} \text{ and } z=21.9911 \text{ or } y=0.001871$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

$$\text{solve}\left(e^z \cdot y=1 \text{ and } -y=\sin(z), \{y,z=2 \cdot \pi\}\right)$$

$$y=0.001871 \text{ and } z=6.28131$$

SortA

SortA *Lista1* [, *Lista2*] [, *Lista3*] ...

$$\{2,1,4,3\} \rightarrow \text{list1} \quad \{2,1,4,3\}$$

SortA *Vector1* [, *Vector2*] [, *Vector3*] ...

SortA *list1* Done

Ordena os elementos do primeiro argumento por ordem crescente.

$$\text{list1} \quad \{1,2,3,4\}$$

$$\{4,3,2,1\} \rightarrow \text{list2} \quad \{4,3,2,1\}$$

Se incluir argumentos adicionais, ordena os elementos para que as novas posições correspondam às novas posições dos elementos no primeiro argumento.

SortA *list2,list1* Done

$$\text{list2} \quad \{1,2,3,4\}$$

$$\text{list1} \quad \{4,3,2,1\}$$

Todos os argumentos têm de ter nomes de listas ou vectores. Todos os argumentos têm de ter dimensões iguais.

Os elementos (nulos) vazios do primeiro argumento movem-se para a parte inferior. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

SortD

SortD *Lista1* [, *Lista2*] [, *Lista3*] ...

| | |
|---------------------------------|---------------|
| $\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$ | $\{2,1,4,3\}$ |
|---------------------------------|---------------|

SortD *Vector1* [, *Vector*] [, *Vector3*] ...

| | |
|---------------------------------|---------------|
| $\{1,2,3,4\} \rightarrow list2$ | $\{1,2,3,4\}$ |
|---------------------------------|---------------|

Idêntico a **SortA**, excepto que **SortD** ordena os elementos por ordem decrescente.

| | |
|-----------------------------------|------|
| SortD <i>list1</i> , <i>list2</i> | Done |
|-----------------------------------|------|

Os elementos (nulos) vazios do primeiro argumento movem-se para a parte inferior. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| | |
|--------------|---------------|
| <i>list1</i> | $\{4,3,2,1\}$ |
|--------------|---------------|

| | |
|--------------|---------------|
| <i>list2</i> | $\{3,4,1,2\}$ |
|--------------|---------------|

►Sphere

Vector ►**Sphere**

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de @>**Sphere** no teclado.

Apresenta o vector da linha ou coluna em forma esférica [ρ \angle θ \angle ϕ].

O *vector* tem de ser de dimensão 3 e pode ser um vector da linha ou coluna.

Nota: ►**Sphere** é uma instrução de formato de visualização, não uma função de conversão. Só pode utilizá-la no fim da linha de entrada.

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir .

Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Premir **⌘+Enter**.

iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e seleccionar .

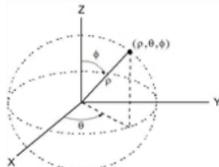
| |
|---|
| $\left[\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \end{array} \right] \blacktriangleright \text{Sphere}$ |
| $[3.74166 \quad \angle 1.10715 \quad \angle 0.640522]$ |

| |
|---|
| $\left(\left[\begin{array}{ccc} 2 & \angle \frac{\pi}{4} & 3 \end{array} \right] \right) \blacktriangleright \text{Sphere}$ |
| $[3.60555 \quad \angle 0.785398 \quad \angle 0.588003]$ |

Prima

$$\left(\left[2 \quad \angle \frac{\pi}{4} \quad 3 \right] \right) \text{Sphere}$$

$$\left[\sqrt{13} \quad \angle \frac{\pi}{4} \quad \angle \sin^{-1} \left(\frac{2 \cdot \sqrt{13}}{13} \right) \right]$$

**sqrt ()**

sqrt(*Expr1*) ⇒ *expressão*

$$\sqrt{4} \qquad 2$$

sqrt(*List1*) ⇒ *lista*

$$\sqrt{\{9,a,4\}} \qquad \{3,\sqrt{a},2\}$$

Devolve a raiz quadrada do argumento.

Para uma lista, devolve as raízes quadradas de todos os elementos em *List1*.

Nota: Consulte também **Modelo de raiz quadrada**, página 1.

stat.results

Apresenta os resultados de um cálculo estatístico.

Os resultados aparecem como um conjunto de pares de valores de nomes. Os nomes específicos apresentados estão dependentes do comando ou da função estatística avaliada mais recentemente.

Pode copiar um nome ou um valor e colá-lo noutra localização.

Nota: Evite definir variáveis que utilizem os mesmos nomes das variáveis utilizadas para análise estatística. Em alguns casos, pode ocorrer uma condição de erro. Os nomes das variáveis utilizados para análise estatística são listados na tabela abaixo.

| | |
|---|----------------------------|
| $xlist:=\{1,2,3,4,5\}$ | $\{1,2,3,4,5\}$ |
| $ylist:=\{4,8,11,14,17\}$ | $\{4,8,11,14,17\}$ |
| LinRegMx $xlist,ylist,1$: stat.results | |
| "Title" | "Linear Regression (mx+b)" |
| "RegEqn" | "m*x+b" |
| "m" | 3.2 |
| "b" | 1.2 |
| "r ² " | 0.996109 |
| "r" | 0.998053 |
| "Resid" | "{...}" |
| stat.values | "Linear Regression (mx+b)" |
| | "m*x+b" |
| | 3.2 |
| | 1.2 |
| | 0.996109 |
| | 0.998053 |
| | "{-0.4,0.4,0.2,0.,-0.2}" |

| | | | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| stat.a | stat.dfDenom | stat.MedianY | stat.Q3X | stat.SSBlock |
| stat.AdjR ² | stat.dfBlock | stat.MEPred | stat.Q3Y | stat.SSCol |
| stat.b | stat.dfCol | stat.MinX | stat.r | stat.SSX |
| stat.b0 | stat.dfError | stat.MinY | stat.r ² | stat.SSY |
| stat.b1 | stat.dfInteract | stat.MS | stat.RegEqn | stat.SSError |
| stat.b2 | stat.dfReg | stat.MSBlock | stat.Resid | stat.SSInteract |
| stat.b3 | stat.dfNumer | stat.MSCol | stat.ResidTrans | stat.SSReg |
| stat.b4 | stat.dfRow | stat.MSError | stat.σx | stat.SSRow |
| stat.b5 | stat.DW | stat.MSInteract | stat.σy | stat.tList |
| stat.b6 | stat.e | stat.MSReg | stat.σx1 | stat.UpperPred |
| stat.b7 | stat.ExpMatrix | stat.MSRow | stat.σx2 | stat.UpperVal |
| stat.b8 | stat.F | stat.n | stat.Σx | stat.̄x |
| stat.b9 | stat.FBlock | stat.̂p | stat.Σx ² | stat.̄x1 |
| stat.b10 | stat.Fcol | stat.̂p1 | stat.Σxy | stat.̄x2 |
| stat.bList | stat.FInteract | stat.̂p2 | stat.Σy | stat.̄xDiff |
| stat.χ ² | stat.FreqReg | stat.̂pDiff | stat.Σy ² | stat.̄xList |
| stat.c | stat.Frow | stat.PList | stat.s | stat.XReg |
| stat.CLower | stat.Leverage | stat.PVal | stat.SE | stat.XVal |

| | | | | |
|-----------------|----------------|-------------------|--------------|----------------------|
| stat.CLowerList | stat.LowerPred | stat.PValBlock | stat.SEList | stat.XValList |
| stat.CompList | stat.LowerVal | stat.PValCol | stat.SEPred | stat. \bar{y} |
| stat.CompMatrix | stat.m | stat.PValInteract | stat.sResid | stat. \hat{y} |
| stat.CookDist | stat.MaxX | stat.PValRow | stat.SESlope | stat. \hat{y} List |
| stat.CUpper | stat.MaxY | stat.Q1X | stat.sp | stat.YReg |
| stat.CUpperList | stat.ME | stat.Q1Y | stat.SS | |
| stat.d | stat.MedianX | | | |

Nota: Sempre que a aplicação Listas e Folha de Cálculo calcula parâmetros estatísticos, copia as variáveis do grupo “stat.” para um grupo “stat#.”, em que # é um número que é incrementado automaticamente. Isto permite manter os resultados anteriores durante a execução de vários cálculos.

stat.values

Catálogo > 

stat.values

Consulte o exemplo de **stat.results**.

Apresenta uma matriz dos valores calculados para o comando ou a função estatística avaliada mais recentemente.

Ao contrário de **stat.results**, **stat.valu** omite os nomes associados aos valores.

Pode copiar um valor e colá-lo noutras localizações.

stDevPop()

Catálogo > 

stDevPop(*Lista* [, *ListFreq*]) \Rightarrow

Nos modos auto e de ângulo Radianos:

Devolve o desvio padrão da população dos elementos em *Lista*.

$$\text{stDevPop}\{\{a,b,c\}\}$$

$$\frac{\sqrt{2 \cdot (a^2 - a \cdot (b+c) + b^2 - b \cdot c + c^2)}}{3}$$

$$\text{stDevPop}\{\{1,2,5,-6,3,-2\}\} \quad \frac{\sqrt{465}}{6}$$

$$\text{stDevPop}\{\{1.3,2.5,-6.4\},\{3,2,5\}\} \quad 4.11107$$

Cada elemento de *ListFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.

Nota: *Lista* tem de ter pelo menos dois elementos. Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

stDevPop()

Catálogo >

stDevPop(*Matriz1* [, *MatrizFreq*])⇒*matriz*

Devolve um vector da linha dos desvios padrão da população das colunas em *Matriz1*.

Cada elemento de *ListaFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Matriz1*.

Nota: *Matriz1* tem de ter pelo menos duas linhas. Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

$$\text{stDevPop} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{bmatrix} \right) \left[\begin{array}{ccc} 4 \cdot \sqrt{6} & \sqrt{78} & 2 \cdot \sqrt{6} \\ 3 & 3 & 3 \end{array} \right]$$

$$\text{stDevPop} \left(\begin{bmatrix} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} \right) \left[\begin{array}{cc} 2.52608 & 5.21506 \end{array} \right]$$

stDevSamp()

Catálogo >

stDevSamp(*Lista* [, *ListaFreq*])⇒*expressão*

Devolve o desvio padrão da amostra dos elementos em *Lista*.

Cada elemento de *ListaFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.

Nota: *Lista* tem de ter pelo menos dois elementos. Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

stDevSamp(*Matriz1* [, *MatrizFreq*])⇒*matriz*

Devolve um vector da coluna dos desvios padrão da amostra das colunas em *Matriz1*.

Cada elemento de *ListaFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Matriz1*.

Nota: *Matriz1* tem de ter pelo menos duas linhas. Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

$$\text{stDevSamp}(\{a, b, c\}) \frac{\sqrt{3 \cdot (a^2 - a \cdot (b+c) + b^2 - b \cdot c + c^2)}}{3}$$

$$\text{stDevSamp}(\{1, 2, 5, 6, 3, 2\}) \frac{\sqrt{62}}{2}$$

$$\text{stDevSamp}(\{1.3, 2.5, 6.4\}, \{3, 2, 5\}) 4.33345$$

$$\text{stDevSamp} \left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 7 & 3 \end{bmatrix} \right) \left[\begin{array}{c} 4 \sqrt{13} \\ 2 \end{array} \right]$$

$$\text{stDevSamp} \left(\begin{bmatrix} -1.2 & 5.3 \\ 2.5 & 7.3 \\ 6 & -4 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 3 & 3 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} \right) \left[\begin{array}{cc} 2.7005 & 5.44695 \end{array} \right]$$

Stop (Parar)

Catálogo >

Stop

Programar comando: Termina o programa.

Stop não é permitido em funções.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

| | |
|------------------------|------|
| $i:=0$ | 0 |
| Define $prog1()$ =Prgm | Done |
| For $i,1,10,1$ | |
| For $i=5$ | |
| Stop | |
| EndFor | |
| EndPrgm | |
| $prog1()$ | Done |
| i | 5 |

Store (Guardar)

Consulte → (guardar), página 250.

string()

Catálogo >

string(Expr) ⇒ cadeia

Simplifica Expr e devolve o resultado como uma cadeia de caracteres.

| | |
|----------------------------|---------------|
| $string(1.2345)$ | "1.2345" |
| $string(1+2)$ | "3" |
| $string(\cos(x)+\sqrt{3})$ | "cos(x)+√(3)" |

subMat()

Catálogo >

subMat(Matriz1 [, LinhaInicial] [, ColInicial] [, LinhaFinal] [, ColFinal])
⇒ matrix

Devolve a submatriz especificada de Matriz1.

Predefinições: $LinhaInicial = 1$, $ColInicial = 1$, $LinhaFinal =$ última linha, $ColFinal =$ última coluna.

| | |
|--|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \rightarrow m1$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ |
| $subMat(m1,2,1,3,2)$ | $\begin{bmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$ |
| $subMat(m1,2,2)$ | $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$ |

Sigma (Soma)Consulte $\Sigma()$, página 241.

sum()

Catálogo >

sum(Lista [, Início [, Fim]]) ⇒ expressãoDevolve a soma dos elementos em *Lista*.*Início* e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de elementos.

Qualquer argumento vazio produz um resultado vazio. Os elementos (nulos) vazios da *Lista* são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

sum(Matrix1 [, Início [, Fim]]) ⇒ matrizDevolve um vector da linha com as somas dos elementos nas colunas em *Matrix1*.*Início* e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de linhas.

Qualquer argumento vazio produz um resultado vazio. Os elementos (nulos) vazios da *Matrix1* são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| | |
|--------------------------------------|------------|
| $\text{sum}\{1,2,3,4,5\}$ | 15 |
| $\text{sum}\{a,2\cdot a,3\cdot a\}$ | $6\cdot a$ |
| $\text{sum}\{\text{seq}(n,n,1,10)\}$ | 55 |
| $\text{sum}\{1,3,5,7,9\},3\}$ | 21 |

| | |
|---|------------------|
| $\text{sum}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ | $[5 \ 7 \ 9]$ |
| $\text{sum}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ | $[12 \ 15 \ 18]$ |
| $\text{sum}\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix},2,3$ | $[11 \ 13 \ 15]$ |

sumIf()

Catálogo >

sumIf(Lista, Critérios [, ListaDeSommas])
⇒ valor

Devolve a soma acumulada de todos os elementos em *Lista* que satisfazem os *Critérios* especificados. Opcionalmente, pode especificar uma lista alternativa, *ListaDeSommas*, para fornecer os elementos a acumular.

Lista pode ser uma expressão, lista ou matriz. *ListaDeSommas*, se especificada, tem de ter as mesmas dimensões que *Lista*.

Critérios podem ser:

- Um valor, uma expressão ou uma cadeia. Por exemplo, **34** acumula apenas os elementos em *Lista* que são simplificados para o valor 34.
- Uma expressão booleana com o símbolo ?

| | |
|---|-----------|
| $\text{sumIf}\{\{1,2,e,3,\pi,4,5,6\},2.5<?<4.5\}$ | $e+\pi+7$ |
| $\text{sumIf}\{\{1,2,3,4\},2<?<5,\{10,20,30,40\}\}$ | 70 |

como um identificador para cada elemento. Por exemplo, $\sum_{i=1}^{10}$ acumula apenas os elementos em *Lista* que são inferiores a 10.

Quando um elementos da *Lista* cumprir os *Crítérios*, o elemento é adicionado à soma acumulada. Se incluir *ListaDeSommas*, o elemento correspondente de *ListaDeSommas* é adicionado à soma.

Na aplicação Listas e Folha de cálculo, pode utilizar um intervalo de células no lugar de *Lista* e de *ListaDeSommas*.

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

Nota: Consulte também **countif()**, página 37.

system(*Equ1* [, *Equ2* [, *Equ3* [, ...]])

$$\text{solve}\left\{\begin{matrix} x+y=0 \\ x-y=8 \end{matrix}, x, y\right\} \quad x=4 \text{ and } y=-4$$

system(*Expr1* [, *Expr2* [, *Expr3* [, ...]])

Devolve um sistema de equações formatado como uma lista. Pode também criar um sistema com um modelo.

Nota: Consulte também **Sistema de equações**, página 3.

T (transpor)

Catálogo > *Matriz* $\mathbf{T} \Rightarrow$ *matriz*

Apresenta a transposta dos conjugados dos complexo da *Matriz1*.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de \@t no teclado do computador.

| | |
|--|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}^{\tau}$ | $\begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{\tau}$ | $\begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} 1+i & 2+i \\ 3+i & 4+i \end{bmatrix}^{\tau}$ | $\begin{bmatrix} 1-i & 3-i \\ 2-i & 4-i \end{bmatrix}$ |

tan()

Tecla  $\tan(\text{Expr1}) \Rightarrow$ *expressão*

No modo de ângulo Graus:

 $\tan(\text{Lista1}) \Rightarrow$ *lista*

$\tan(\text{Expr1})$ devolve a tangente do argumento como uma expressão.

$\tan(\text{Lista1})$ devolve uma lista das tangentes de todos os elementos em *Lista1*.

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com o modo de ângulo actual. Pode utilizar $^{\circ}$, G ou r para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

| | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| $\tan\left(\frac{\pi_r}{4}\right)$ | 1 |
| $\tan(45)$ | 1 |
| $\tan(\{0,60,90\})$ | $\{0,\sqrt{3},\text{undef}\}$ |

No modo de ângulo Gradianos:

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| $\tan\left(\frac{\pi_r}{4}\right)$ | 1 |
| $\tan(50)$ | 1 |
| $\tan(\{0,50,100\})$ | $\{0,1,\text{undef}\}$ |

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|---|----------------------|
| $\tan\left(\frac{\pi}{4}\right)$ | 1 |
| $\tan(45^{\circ})$ | 1 |
| $\tan\left(\left\{\pi,\frac{\pi}{3},\pi,\frac{\pi}{4}\right\}\right)$ | $\{0,\sqrt{3},0,1\}$ |

 $\tan(\text{MatrizQuadrada1}) \Rightarrow$ *MatrizQuadrada*

No modo de ângulo Radianos:

Devolve a tangente da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular a tangente de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

tan()Tecla 

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

$$\tan \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} -28.2912 & 26.0887 & 11.1142 \\ 12.1171 & -7.83536 & -5.48138 \\ 36.8181 & -32.8063 & -10.4594 \end{bmatrix}$$

tan⁻¹()Tecla 

tan⁻¹(Expr1) ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus:

tan⁻¹(Lista1) ⇒ lista

$$\tan^{-1}(1) \quad 45$$

tan⁻¹(Expr1) devolve o ângulo cuja tangente é *Expr1* como uma expressão.

No modo de ângulo Gradianos:

tan⁻¹(Lista1) devolve uma lista das tangentes inversas de cada elemento de *Lista1*.

$$\tan^{-1}(1) \quad 50$$

Nota: O resultado é devolvido como um ângulo expresso em graus, gradianos ou radianos, de acordo com a definição do modo de ângulo actual.

No modo de ângulo Radianos:

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arctan (...)** no teclado.

tan⁻¹(MatrizQuadrada1)
⇒ *MatrizQuadrada*

$$\tan^{-1}\{0,0,2,0,5\} \quad \{0,0.197396,0.463648\}$$

Devolve a tangente inversa da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular a tangente inversa de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

No modo de ângulo Radianos:

$$\tan^{-1} \begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} -0.083658 & 1.26629 & 0.62263 \\ 0.748539 & 0.630015 & -0.070012 \\ 1.68608 & -1.18244 & 0.455126 \end{bmatrix}$$

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

tangentLine()

Catálogo >

tangentLine(*Expr1*,*Var*,*Ponto*) \Rightarrow expressão**tangentLine**
(*Expr1*,*Var*=*Ponto*) \Rightarrow expressãoApresenta a recta tangente à curva representada por *Expr1* no ponto especificado em *Var*=*Ponto*.Certifique-se de que a variável independente não está definida. Por exemplo, se $f_1(x)=5$ e $x=3$, então **tangentLine**($f_1(x),x,2$) apresenta “falso.”

| | |
|--|-----------------|
| tangentLine ($x^2,x,1$) | $2 \cdot x - 1$ |
| tangentLine ($(x-3)^2-4,x=3$) | -4 |
| tangentLine ($\frac{1}{x^3},x=0$) | $x=0$ |
| tangentLine ($\sqrt{x^2-4},x=2$) | undef |
| $x=3$: tangentLine ($x^2,x,1$) | 5 |

tanh()

Catálogo >

tanh(*Expr1*) \Rightarrow expressão**tanh**(*Lista1*) \Rightarrow lista**tanh**(*Expr1*) devolve a tangente hiperbólica do argumento como uma expressão.**tanh**(*Lista1*) devolve uma lista das tangentes hiperbólicas de cada elemento de *Lista1*.**tanh**(*MatrizQuadrada1*)
 \Rightarrow *MatrizQuadrada*Devolve a tangente hiperbólica da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular a tangente hiperbólica de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.*MatrizQuadrada1* tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

| | |
|---------------------|-------------|
| tanh (1.2) | 0.833655 |
| tanh ({0,1}) | {0,tanh(1)} |

No modo de ângulo Radianos:

| | |
|--|---|
| tanh ($\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$) | $\begin{bmatrix} -0.097966 & 0.933436 & 0.425972 \\ 0.488147 & 0.538881 & -0.129382 \\ 1.28295 & -1.03425 & 0.428817 \end{bmatrix}$ |
|--|---|

tanh⁻¹()

Catálogo >

tanh⁻¹(*Expr1*) \Rightarrow expressão**tanh⁻¹**(*Lista1*) \Rightarrow lista**tanh⁻¹**(*Expr1*) devolve a tangente hiperbólica inversa do argumento como uma expressão.

No Formato complexo rectangular:

| | |
|--------------------------------------|---|
| tanh⁻¹ (0) | 0 |
| tanh⁻¹ ({1,2,1,3}) | $\left\{ \text{undef}, 0.518046 - 1.5708 \cdot i, \frac{\ln(2)}{2}, \frac{\pi}{2} \cdot i \right\}$ |

$\tanh^{-1}()$

Catálogo > 

$\tanh^{-1}(\text{Lista})$ devolve uma lista das tangentes hiperbólicas inversas de cada elemento de *Lista*.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **arctanh (...)** no teclado.

$\tanh^{-1}(\text{MatrizQuadrada})$
 $\Rightarrow \text{MatrizQuadrada}$

Devolve a tangente hiperbólica inversa da matriz de *MatrizQuadrada*. Isto não é o mesmo que calcular a tangente hiperbólica inversa de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

MatrizQuadrada tem de ser diagonalizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\tanh^{-1}\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix} -0.099353+0.164058\cdot i & 0.267834-1.4908 \\ -0.087596-0.725533\cdot i & 0.479679-0.94730 \\ 0.511463-2.08316\cdot i & -0.878563+1.7901 \end{bmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

taylor()

Catálogo > 

taylor(Expr1, Var, Ordem[, Ponto]) \Rightarrow expressão

Devolve o polinómio de Taylor requerido. O polinómio inclui termos não nulos de graus inteiros de zero a *Ordem* em (*Var* menos *Ponto*). **taylor()** devolve-se se não existir nenhuma série de potência truncada desta ordem ou se quiser expoentes fraccionais ou negativos. Utilize a multiplicação temporária e/ou a substituição por uma potência de (*Var* menos *Ponto*) para determinar séries de potências mais gerais.

Ponto predefine-se para zero e é o ponto de expansão.

$$\begin{array}{l} \text{taylor}(e^{\sqrt{x}}, x, 2) \qquad \text{taylor}(e^{\sqrt{x}}, x, 2, 0) \\ \text{taylor}(e^t, t, 4) | t = \sqrt{x} \qquad \frac{3}{24} + \frac{x^2}{6} + \frac{x}{2} + \sqrt{x} + 1 \\ \text{taylor}\left(\frac{1}{x \cdot (x-1)}, x, 3\right) \qquad \text{taylor}\left(\frac{1}{x \cdot (x-1)}, x, 3, 0\right) \\ \text{expand}\left(\frac{\text{taylor}\left(\frac{x}{x \cdot (x-1)}, x, 4\right)}{x}, x\right) \\ \qquad \qquad \qquad -x^3 - x^2 - x - \frac{1}{x} - 1 \end{array}$$

tCdf()

Catálogo > 

tCdf(LimiteInferior, LimiteSuperior, dfs)
 \Rightarrow número se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, lista se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

Calcula a probabilidade da distribuição Student- *t* entre *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* para os graus de liberdade especificados *df*.

Para $P(X \leq \text{LimiteSuperior})$, defina $\text{LimiteInferior} = -\infty$.

tCollect()

tCollect(*Expr1*) \Rightarrow expressão

Devolve uma expressão em que as potências dos números inteiros e produtos de senos e co-senos são convertidos para uma combinação linear de senos e co-senos de vários ângulos, somas de ângulos e diferenças de ângulos. A transformação converte polinómios trigonométricos para uma combinação linear das harmónicas.

Por vezes, **tCollect()** acompanhará os objectivos quando a simplificação trigonométrica predefinida não acompanhar. **tCollect()** trata de transformações inversas efectuadas por **tExpand()**. Por vezes, a aplicação de **tExpand()** num resultado de **tCollect()**, ou vice-versa, em dois passos separados simplifica uma expressão.

| | |
|---|---|
| $\text{tCollect}(\cos(\alpha)^2)$ | $\frac{\cos(2 \cdot \alpha) + 1}{2}$ |
| $\text{tCollect}(\sin(\alpha) \cdot \cos(\beta))$ | $\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin(\alpha + \beta)}{2}$ |

tExpand()

tExpand(*Expr1*) \Rightarrow expressão

Devolve uma expressão em que os senos e os co-senos de ângulos de números inteiros, somas de ângulos e diferenças de ângulo são expandidos. Devido à identidade $(\sin(x))^2 + (\cos(x))^2 = 1$, existem muitos resultados equivalentes possíveis. Por consequência, um resultado pode diferir de um resultado apresentado noutras publicações.

| | |
|--|---|
| $\text{tExpand}(\sin(3 \cdot \phi))$ | $4 \cdot \sin(\phi) \cdot (\cos(\phi))^2 - \sin(\phi)$ |
| $\text{tExpand}(\cos(\alpha - \beta))$ | $\cos(\alpha) \cdot \cos(\beta) + \sin(\alpha) \cdot \sin(\beta)$ |

Por vezes, **tExpand()** acompanhará os objectivos quando a simplificação trigonométrica predefinida não acompanhar. **tExpand()** trata de transformações inversas efectuadas por **tCollect()**. Por vezes, a aplicação de **tCollect()** num resultado de **tExpand()**, ou vice-versa, em dois passos separados simplifica uma expressão.

Nota: A escala do modo de graus por $\pi/180$ interfere com a capacidade de **tExpand()** para reconhecer as formas expansíveis. Para obter melhores resultados, **tExpand()** deve ser utilizado em modo Radianos.

Text

Text*CadeiaDePedido[, MostrarMarcador]*

Programar comando: Interrompe o programa e mostra a cadeia de caracteres *CadeiaDoPedido* numa caixa de diálogo.

Quando o utilizador seleccionar **OK**, a execução do programa continua.

O argumento *marcador* opcional pode ser qualquer expressão.

- Se omitir *MostrarMarcador* e avaliar para **1**, a mensagem de texto é adicionada ao histórico da Calculadora.
- Se *MostrarMarcador* avaliar para **0**, a mensagem de texto não é adicionada ao histórico.

Se o programa necessitar de uma resposta escrita do utilizador, consulte **Request**, página 160, ou **RequestStr**, página 162.

Nota: Pode utilizar este comando num programa definido pelo utilizador, mas não numa função.

Defina um programa que interrompa a visualização após cinco números aleatórios numa caixa de diálogo.

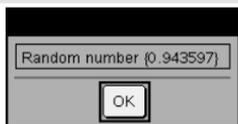
No modelo Prgm...EndPrgm, complete cada linha, premindo  em vez de . No teclado do computador, prima sem soltar **Alt** e prima **Enter**.

```
Define text_demo()=Prgm
  For i,1,5
    strinfo:="Random number" &
string(rand(i))
    Text strinfo
  EndFor
EndPrgm
```

Executar o programa:

```
text_demo()
```

Amostra de uma caixa de diálogo:



Then

Consulte If, página 94.

tIntervalCatálogo > **tInterval** *Lista* [, *Freq* [, *NívelC*]]

(Entrada da lista de dados)

tInterval \bar{x} [, *sx* [, *n* [, *NívelC*]]]

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um intervalo de confiança t . Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------|---|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança para uma média de população desconhecida |
| stat. \bar{x} | Média da amostra da sequência de dados da distribuição aleatória normal |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat.df | Graus de liberdade |
| stat. σ_x | Desvio padrão da amostra |
| stat.n | Comprimento da sequência de dados com a média da amostra |

tInterval_2SampCatálogo > 

tInterval_2Samp *Lista1* [, *Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2* [, *NívelC* [, *Combinado*]]]]]

(Entrada da lista de dados)

tInterval_2Samp $\bar{x}1, sx1, n1, \bar{x}2, sx2, n2$ [, *NívelC* [, *Combinado*]]

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um intervalo de confiança *t* de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Combinado = 1 combina variações;
Combinado = 0 não combina variações.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------------------------|--|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança com probabilidade da distribuição do nível de confiança |
| stat. $\bar{x}1 - \bar{x}2$ | Médias das amostras das sequências de dados da distribuição aleatória normal |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat.df | Graus de liberdade |
| stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$ | Médias das amostras das sequências de dados da distribuição aleatória normal |
| stat. $\sigma x1$, stat. $\sigma x2$ | Desvios padrão das amostras para <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.n1, stat.n2 | Número de amostras em sequências de dados |
| stat.sp | Desvio padrão combinado. Calculado quando <i>Combinado</i> = SIM. |

tmpCnv()

tmpCnv(*Expr* _ °UnidTemp, _ °UnidTemp2) ⇒ expressão _ °UnidTemp2

Converte um valor da temperatura especificado pela *Expr* de uma unidade para a outra. As unidades de temperatura válidas são:

_ °C Celsius

_ °F Fahrenheit

| | |
|---------------------|------------|
| tmpCnv(100._°C,_°F) | 212._°F |
| tmpCnv(32._°F,_°C) | 0._°C |
| tmpCnv(0._°C,_°K) | 273.15._°K |
| tmpCnv(0._°F,_°R) | 459.67._°R |

Nota: Pode utilizar o Catálogo para seleccionar as unidades de temperatura.

_ °K Kelvin

_ °R Rankine

Para escrever °, seleccione-o nos símbolos do Catálogo.

para escrever _, prima  .

Por exemplo, 100_ °C converte-se para 212_ °F.

Para converter um intervalo de temperatura, utilize Δ tmpCnv().

 Δ tmpCnv()

Δ tmpCnv(Expr_ °UnidTemp , _ °UnidTemp2) \Rightarrow expressão _ °UnidTemp2

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de **deltaTmpCnv (...)** no teclado.

Converte um intervalo de temperatura (a diferença entre dois valores de temperatura) especificado pela Expr de uma unidade para a outra. As unidades de temperatura válidas são:

_ °CCelsius

_ °FFahrenheit

_ °KKelvin

_ °RRankine

Para introduzir °, seleccione-o na Paleta de símbolos ou escreva @d.

para escrever _, prima  .

1_ °C e 1_ °K têm a mesma magnitude, como 1_ °F e 1_ °R. No entanto, 1_ °C é tão largo 9/5 como 1_ °F.

Por exemplo, um intervalo de 100_ °C (de 0_ °C a 100_ °C) é equivalente a um intervalo de 180_ °F.

Para escrever Δ , seleccione-o nos símbolos do Catálogo.

| | |
|--------------------------------|---------|
| Δ tmpCnv(100_ °C, _ °F) | 180_ °F |
| Δ tmpCnv(180_ °F, _ °C) | 100_ °C |
| Δ tmpCnv(100_ °C, _ °K) | 100_ °K |
| Δ tmpCnv(100_ °F, _ °R) | 100_ °R |
| Δ tmpCnv(1_ °C, _ °F) | 1.8_ °F |

Nota: Pode utilizar o Catálogo para seleccionar as unidades de temperatura.

Para converter um valor de temperatura específico em vez de um intervalo, utilize **tmpCnv()**.

tPdf()

tPdf(ValX, df) ⇒ número se ValX for um número, lista se ValX for uma lista

Calcula a função de densidade da probabilidade (pdf) para a distribuição Student- *t* num valor *x* especificado com os graus de liberdade especificados *df*.

trace()

trace(MatrizQuadrada) ⇒ expressão

Apresenta o traço (soma de todos os elementos na diagonal principal) de *MatrizQuadrada*.

| | |
|---|-----|
| trace $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ | 15 |
| trace $\begin{pmatrix} a & 0 \\ 1 & a \end{pmatrix}$ | 2·a |

Try**Try***bloco1***Else***bloco2***EndTry**

Executa o *bloco1* excepto se ocorrer um erro. A execução do programa transfere-se para *bloco2* se ocorrer um erro em *bloco1*. A variável do sistema *errCode* contém o código de erro para permitir que o programa efectue a recuperação do erro. Para obter uma lista de códigos de erros, consulte “*Mensagens e códigos de erros*”, página 278.

| | |
|-----------------------------|---------------------|
| Define <i>prog1()</i> =Prgm | |
| Try | |
| z:=z+1 | |
| Disp "z incremented." | |
| Else | |
| Disp "Sorry, z undefined." | |
| EndTry | |
| EndPrgm | |
| | <i>Done</i> |
| z:=1:prog1() | |
| | z incremented. |
| | <i>Done</i> |
| DelVar z:prog1() | |
| | Sorry, z undefined. |
| | <i>Done</i> |

bloc01 e *bloc02* podem ser uma única palavra ou uma série de palavras separadas pelo carácter “.”.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Exemplo 2

Para ver os comandos **Try**, **ClrErr** e **PassErr** na operação, introduza o programa de valores próprios() apresentado à direita. Execute o programa através da execução de cada uma das seguintes expressões.

$$\text{eigenvals}\left(\begin{bmatrix} -3 \\ -41 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 2 & -3.1 \end{bmatrix}\right)$$

$$\text{eigenvals}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right)$$

Nota: Consulte também **ClrErr**, página 27, e **PassErr**, página 141.

Definir valores próprios(a,b)=Prgm

© Os valores próprios do programa(A,B) mostra os valores próprios de A·B

Ensaio

Disp "A= ",a

Disp "B= ",b

Disp " "

Disp "Valores próprios de A·B são:",eigVl (a*b)

Else

If errCode=230 Then

Disp "Error: Produto de A·B tem de ser uma matriz quadrada"

ClrErr

Else

PassErr

EndIf

EndTry

EndPrgm

tTest

tTest μ_0 , Lista [, Freq [, Hipótese]]

(Entrada da lista de dados)

tTest μ_0 , \bar{x} , s_x , n , [Hipótese]

(Entrada estatística do resumo)

Efectua um teste da hipótese para uma média da população desconhecida μ quando o desvio padrão da população σ for desconhecido. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Teste $H_0: \mu = \mu_0$, em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: \mu < \mu_0$, defina *Hipótese*<0

Para $H_a: \mu \neq \mu_0$ (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: \mu > \mu_0$, defina *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.t | $(\bar{x} - \mu_0) / (\text{stdev} / \text{sqrt}(n))$ |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade |
| stat. \bar{x} | Média da amostra da sequência de dados em <i>Lista</i> |
| stat.sx | Desvio padrão da amostra da sequência de dados |
| stat.n | Tamanho da amostra |

tTest_2Samp

tTest_2Samp *Lista1, Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2* [, *Hipótese* [, *Combinado*]]]]

(Entrada da lista de dados)

tTest_2Samp $\bar{x}1, sx1, n1, \bar{x}2, sx2, n2$ [, *Hipótese* [, *Combinado*]]

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um teste *t* de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Teste $H_0: \mu_1 = \mu_2$, em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: \mu_1 < \mu_2$, defina *Hipótese* < 0

Para $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (predefinição), defina *Hipótese* = 0

Para $H_a: \mu_1 > \mu_2$, defina *Hipótese* > 0

Combinado = 1 combina as variâncias

Combinado = 0 não combina as variâncias

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|--------------------|--|
| stat.t | Valor normal padrão calculado para a diferença de médias |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.df | Graus de liberdade para a t-statistic |
| stat.x̄1, stat.x̄2 | Médias da amostra das sequências de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.sx1, stat.sx2 | Desvios padrão da amostra das sequências de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.n1, stat.n2 | Tamanho das amostras |
| stat.sp | Desvio padrão combinado. Calculado quando <i>Combinado</i> = 1. |

tvmFV()

tvmFV(*N*, *I*, *PV*, *Pmt*, [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*]) ⇒ *valor*

tvmFV(120,5,0,-500,12,12)

77641.1

Função financeira que calcula o valor futuro do dinheiro.

Nota: Os argumentos utilizados nas funções TVM são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210. Consulte também **amortTbl()**, página 8.

tvmI()

tvmI(*N*, *PV*, *Pmt*, *FV*, [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*]) ⇒ *valor*

tvmI(240,100000,-1000,0,12,12)

10.5241

tvmI()Catálogo > 

Função financeira que calcula a taxa de juro por ano.

Nota: Os argumentos utilizados nas funções TVM são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210. Consulte também **amortTbl()**, página 8.

tvmN()Catálogo > 

tvmN(*I, PV, Pmt, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]*) ⇒ *valor*

| | |
|----------------------------|------|
| tvmN(5,0,-500,77641,12,12) | 120. |
|----------------------------|------|

Função financeira que calcula o número de períodos de pagamento.

Nota: Os argumentos utilizados nas funções TVM são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210. Consulte também **amortTbl()**, página 8.

tvmPmt()Catálogo > 

tvmPmt(*N, I, PV, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]*) ⇒ *valor*

| | |
|----------------------------|----------|
| tvmPmt(60,4,30000,0,12,12) | -552.496 |
|----------------------------|----------|

Função financeira que calcula o montante de cada pagamento.

Nota: Os argumentos utilizados nas funções TVM são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210. Consulte também **amortTbl()**, página 8.

tvmPV()Catálogo > 

tvmPV(*N, I, Pmt, FV, [PpY], [CpY], [PmtAt]*) ⇒ *valor*

| | |
|------------------------------|---------|
| tvmPV(48,4,-500,30000,12,12) | -3426.7 |
|------------------------------|---------|

Função financeira que calcula o valor actual.

Nota: Os argumentos utilizados nas funções TVM são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210. Consulte também **amortTbl()**, página 8.

| Argumento TVM* | Descrição | Tipo de dados |
|----------------|---|----------------------------------|
| N | Número de períodos de pagamento | número real |
| I | Taxa de juro anual | número real |
| PV | Valor actual | número real |
| Pmt | Montante do pagamento | número real |
| FV | Valor actual | número real |
| PpY | Pagamentos por ano, predefinição=1 | número inteiro > 0 |
| CpY | Períodos compostos por ano, predefinição=1 | número inteiro > 0 |
| $PmtAt$ | Pagamento devido no fim ou no início de cada período, predefinição=0=fim, 1=início) | número inteiro (0=fim, 1=início) |

* Estes nomes dos argumentos do valor temporal do dinheiro são similares aos nomes das variáveis TVM (como **tvm.pv** e **tvm.pmt**) que são utilizados pelo resolutor financeiro da aplicação *Calculadora*. No entanto, as funções financeiras não guardam os resultados ou os valores dos argumentos nas variáveis TVM.

TwoVar

Catálogo > 

TwoVar $X, Y[, [Freq] [, Categoria, Incluir]]$

Calcula a estatística TwoVar. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Todas as listas têm de ter a mesma dimensão, excepto para *Incluir*.

X e Y são listas de variáveis dependentes e independentes.

Freq é uma lista opcional de valores de frequência. Cada elemento em *Freq* especifica a frequência de ocorrência para cada ponto de dados X e Y correspondente. O valor predefinido é 1. Todos os elementos têm de ser números inteiros 0.

Categoria é uma lista de códigos de categorias para os dados X e Y correspondentes.

Incluir é uma lista de um ou mais códigos de categorias. Apenas os itens de dados cujo código de categoria está incluído nesta lista são incluídos no cálculo.

Um elemento (nulo) vazio em qualquer das listas X , $Freq$ ou $Category$ resulta num nulo para o elemento correspondente de todas essas listas. Um elemento vazio em qualquer uma das listas de $X1$ a $X20$ resulta num vazio para o elemento correspondente de todas essas listas. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------|---------------------------------|
| stat. \bar{x} | Média dos valores x |
| stat. x | Soma dos valores x |
| stat. x2 | Soma de valores x2 |
| stat.sx | Desvio padrão da amostra de x |
| stat. x | Desvio padrão da população de x |
| stat.n | Número de pontos de dados |
| stat. \bar{y} | Média de valores y |
| stat. y | Soma de valores y |
| stat. y^2 | Soma de valores y^2 |
| stat.sy | Desvio padrão da amostra de y |
| stat. y | Desvio padrão da população de y |
| stat. xy | Soma de valores $x \cdot y$ |
| stat.r | Coefficiente de correlação |
| stat.MinX | Mínimo dos valores x |
| stat.Q ₁ X | 1º quartil de x |
| stat.MedianX | Mediana de x |
| stat.Q ₃ X | 3º quartil de x |
| stat.MaxX | Máximo de valores x |
| stat.MinY | Mínimo dos valores y |
| stat.Q ₁ Y | 1º quartil de y |
| stat.MedY | Mediana de y |

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------------|--|
| stat.Q ₃ Y | 3º quartil de y |
| stat.MaxY | Máximo de valores y |
| stat. (x -) ² | Soma de quadrados de desvios da média de x |
| stat. (y -) ² | Soma de quadrados de desvios da média de y |

U

unitV()

Catálogo > 

unitV(*Vector1*) ⇒ *vector*

Devolve um vector unitário da linha ou da coluna na forma de *Vector1*.

Vector1 tem de ser uma matriz de coluna ou linha individual.

$$\text{unitV}([a \ b \ c]) \rightarrow \left[\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \quad \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \quad \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \right]$$

$$\text{unitV}([1 \ 2 \ 1]) \rightarrow \left[\frac{\sqrt{6}}{6} \quad \frac{\sqrt{6}}{3} \quad \frac{\sqrt{6}}{6} \right]$$

$$\text{unitV} \left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} \right) \rightarrow \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{14}}{14} \\ \frac{14}{\sqrt{14}} \\ \frac{7}{3\sqrt{14}} \\ 14 \end{bmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima ▲ e, de seguida, utilize ◀ e ▶ para mover o cursor.

unLock

Catálogo > 

unLock*Var1*[, *Var2*] [, *Var3*] ...

unLock*Var*.

Desbloqueia as variáveis ou o grupo de variáveis especificadas. Não pode eliminar ou modificar as variáveis bloqueadas.

Consulte **Lock**, página 114, e **getLockInfo()**, página 89.

| | |
|----------------|------------------------------|
| a:=65 | 65 |
| Lock a | Done |
| getLockInfo(a) | 1 |
| a:=75 | "Error: Variable is locked." |
| DelVar a | "Error: Variable is locked." |
| Unlock a | Done |
| a:=75 | 75 |
| DelVar a | Done |

varPop()Catálogo > **varPop**(*Lista* [, *ListFreq*]) ⇒ expressão

| | |
|---|---------|
| $\text{varPop}\{\{5,10,15,20,25,30\}\}$ | 875 |
| | 12 |
| Ans: 1. | 72.9167 |

Devolve a variação da população de *Lista*.Cada elemento de *ListFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.**Nota:** *Lista* tem de conter pelo menos dois elementos.

Se um elemento numa das listas estiver vazio (nulo), esse elemento é ignorado e o elemento correspondente na outra lista também é ignorado. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

varSamp()Catálogo > **varSamp**(*Lista* [, *ListaFreq*]) ⇒ expressão

| | |
|-------------------------------|---|
| $\text{varSamp}\{\{a,b,c\}\}$ | |
| | $\frac{a^2 - a(b+c) + b^2 - b(c+a) + c^2}{3}$ |

Devolve a variação da amostra de *Lista*.Cada elemento de *ListFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Lista*.**Nota:** *Lista* tem de conter pelo menos dois elementos.

Se um elemento numa das listas estiver vazio (nulo), esse elemento é ignorado e o elemento correspondente na outra lista também é ignorado. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

varSamp(*Matriz1* [, *MatrizFreq*])

⇒ matriz

| | |
|---|---------------|
| $\text{varSamp}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 1 \\ .5 & .7 & 3 \end{bmatrix}\right)$ | [4.75 1.03 4] |
|---|---------------|

Devolve um vector da coluna com a variação da amostra de cada coluna em *Matriz1*.Cada elemento de *ListaFreq* conta o número de ocorrências consecutivas do elemento correspondente em *Matriz1*.

| | |
|---|-------------------|
| $\text{varSamp}\left(\begin{bmatrix} -1.1 & 2.2 \\ 3.4 & 5.1 \\ -2.3 & 4.3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ 5 & 1 \end{bmatrix}\right)$ | [3.91731 2.08411] |
|---|-------------------|

Nota: *Matriz1* tem de conter pelo menos duas linhas.

Se um elemento numa das matrizes estiver vazio (nulo), esse elemento é ignorado e o elemento correspondente na outra matriz também é ignorado. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 268.

W

Wait

Wait *tempoEmSegundos*

Suspende a execução durante um período de *tempoEmSegundos* segundos.

Wait é particularmente útil num programa que precise de algum tempo para permitir que os dados se tornem disponíveis.

O argumento *tempoEmSegundos* tem de ser uma expressão que se simplifique num valor decimal no intervalo de 0 a 100. O comando arredonda este valor para cima em 0,1 segundos.

Para cancelar uma **Wait** que está em andamento,

- **Dispositivo portátil:** Manter pressionada a tecla  e pressionar  repetidamente.
- **Windows®:** Manter pressionada a tecla **F12** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **Macintosh®:** Manter pressionada a tecla **F5** e pressionar **Enter** repetidamente.
- **iPad®:** A aplicação apresenta um pedido. Pode continuar a aguardar ou pode cancelar.

Nota: Pode usar o comando **Wait** dentro de um programa definido pelo utilizador, mas não dentro de uma função.

Para aguardar 4 segundos:

Wait 4

Para aguardar 1/2 segundo:

Wait 0.5

Para aguardar 1,3 segundos usando a variável *seccount*:

seccount:=1.3

Wait seccount

Este exemplo acende um LED verde durante 0,5 segundos e depois, apaga-o.

Send "SET GREEN 1 ON"

Wait 0.5

Send "SET GREEN 1 OFF"

warnCodes(*Expr1*, *StatusVar*) \Rightarrow expressão

Avalia a expressão *Expr1*, apresenta o resultado e guarda os códigos de quaisquer avisos gerados na variável da lista *StatusVar*. Se não forem gerados avisos, esta função atribui a *StatusVar* uma lista vazia.

Expr1 pode ser qualquer expressão matemática TI-Nspire™ ou TI-Nspire™ CAS válida. Não pode utilizar um comando ou atribuição como *Expr1*.

StatusVar tem de ser um nome de variável válido.

Para uma lista dos códigos de aviso e mensagens associadas, consulte página 287.

| | | |
|--|-----------|---|
| | warnCodes | $\left(\text{solve} \left(\sin(10 \cdot x) = \frac{x^2}{x}, x \right), \text{warn} \right)$ |
| | | $x = -0.84232$ or $x = -0.706817$ or $x = -0.2852$ |
| | warn | { 10007, 10009 } |

Para ver o resultado completo, prima \blacktriangle e, de seguida, utilize \blacktriangleleft e \blacktriangleright para mover o cursor.

when()

when(*Condição*, *ResultadoVerdadeiro* [, *ResultadoFalso*], *ResultadoDesconhecido*) \Rightarrow expressão

Devolve *ResultadoVerdadeiro*, *ResultadoFalso* ou *ResultadoDesconhecido*, dependendo se a *Condição* é verdadeira, falsa ou desconhecida. Devolve a entrada se existirem poucos argumentos para especificar o resultado adequado.

Omite *ResultadoFalso* e *ResultadoDesconhecido* para definir uma expressão apenas na região em que a *Condição* é verdadeira.

Utilize um **undef** *ResultadoFalso* para definir uma expressão representada graficamente apenas num intervalo.

when() é útil para definir funções recursivas.

| | | |
|-----------------------------|---------|-------|
| $\text{when}(x < 0, x + 3)$ | $x = 5$ | undef |
|-----------------------------|---------|-------|

| | | |
|--|-----------------------------------|------|
| $\text{when}(n > 0, n \cdot \text{factorial}(n-1), 1)$ | $\rightarrow \text{factorial}(n)$ | |
| | | Done |
| $\text{factorial}(3)$ | | 6 |
| 3! | | 6 |

While *Condição**Bloco***EndWhile**

Executa as declarações em *Bloco* desde que *Condição* seja verdadeira.

Bloco pode ser uma declaração ou uma sequência de declarações separadas pelo carácter “.”.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Define $sum_of_recip(n)$ =FuncLocal $i,tempsum$ $1 \rightarrow i$ $0 \rightarrow tempsum$ While $i \leq n$ $tempsum + \frac{1}{i} \rightarrow tempsum$ $i + 1 \rightarrow i$

EndWhile

Return $tempsum$

EndFunc

Done

 $sum_of_recip(3)$ $\frac{11}{6}$

6

X**xor (xor)**

ExprBooleana1 **xor** *ExprBooleana2* devolve expressão booleana

true xor true

false

 $5 > 3$ xor $3 > 5$

true

ListaBooleana1 **xor** *ListaBooleana2* devolve lista booleana

MatrizBooleana1 **xor** *MatrizBooleana2* devolve matriz booleana

Devolve verdadeiro se *ExprBooleana1* for verdadeira e *ExprBooleana2* for falsa ou vice-versa.

Devolve falso se ambos os argumentos forem verdadeiros ou falsos. Devolve uma expressão booleana simplificada se não for possível resolver um dos argumentos para verdadeiro ou falso.

Nota: Consulte **or**, página 138.

NúmeroInteiro1 **xor** *NúmeroInteiro2* \Rightarrow número inteiro

No modo base Hex:

Importante: Zero, não a letra O.

0h7AC36 xor 0h3D5F

0h79169

zeros{ *Expr1*, *Expr2* }, { *VarOuTentativa1*, *VarOrTentativa2* [, ...] } ⇒ *matriz*

Devolve zeros reais candidatos das expressões algébricas simultâneas, em que cada *VarOrTentativa* especifica um desconhecido cujo valor procura.

Opcionalmente, pode especificar uma tentativa inicial para uma variável. Cada *VarOuTentativa* tem de ter a forma:

variável

– ou –

variável = número *real* ou *não real*

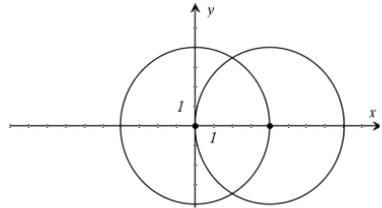
Por exemplo, x é válido e logo é $x=3$.

Se todas as expressões forem polinomiais e não especificar qualquer tentativa inicial, **zeros()** utiliza o método de eliminação Gröbner/Buchberger lexical para tentar para determinar todos os zeros reais.

Por exemplo, suponha que tem um círculo de raio r na origem e outro círculo de raio r centrado onde o primeiro círculo cruza o eixo x positivo. Utilize **zeros()** para localizar as intersecções.

Como ilustrado pelo r no exemplo à direita, as expressões polinomiais simultâneas podem ter variáveis adicionais sem valores, mas representam valores numéricos dados que podem ser substituídos posteriormente.

Cada linha da matriz resultante representa um zero alternativo com os componentes ordenados da mesma forma que na lista *VarOuTentativa*. Para extrair uma linha, indexe a matriz por [*linha*].



$$\text{zeros}\left(\left\{\left\{x^2+y^2-r^2,\left(x-r\right)^2+y^2-r^2\right\},\left\{x,y\right\}\right\}\right)$$

| | |
|---------------|------------------------------|
| $\frac{r}{2}$ | $\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2}$ |
| $\frac{r}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2}$ |

Extrair linha 2:

$$\text{Ans}[2]$$

| | |
|---------------|-----------------------------|
| $\frac{r}{2}$ | $\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2}$ |
|---------------|-----------------------------|

zeros()

Catálogo > 

Pode também (ou em vez de) incluir variáveis da solução que não aparecem nas expressões. Por exemplo, pode incluir z como um desconhecido para expandir o exemplo anterior para dois cilindros de intersecção paralelos de raio r . Os zeros do cilindro ilustram como as famílias de zeros podem conter constantes arbitrárias na forma ck , em que k é um sufixo com valor inteiro de 1 a 255.

$$\text{zeros}\left(\left\{x^2+y^2-r^2,(x-r)^2+y^2-r^2\right\},\{x,y,z\}\right)$$

$$\left[\begin{array}{cc} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{array} \quad c1 \right]$$

Para sistemas polinomiais, o tempo de cálculo ou o esgotamento da memória podem depender fortemente da ordem em que liste os desconhecidos. Se a escolha inicial esgotar a memória ou a sua paciência, tente reorganizar as variáveis nas expressões e/ou na lista *VarOuTentativa*.

Se não incluir qualquer tentativa ou se qualquer expressão for não polinomial em qualquer variável, mas todas as expressões forem lineares em todos os desconhecidos, **zeros()** utiliza a eliminação Gaussiana para tentar determinar todos os zeros reais.

$$\text{zeros}\left(\left\{x+e^z\cdot y-1,x-y-\sin(z)\right\},\{x,y\}\right)$$

$$\left[\begin{array}{cc} e^z\cdot\sin(z)+1 & -(\sin(z)-1) \\ e^z+1 & e^z+1 \end{array} \right]$$

Se um sistema não for polinomial em todas as variáveis nem linear nos desconhecidos, **zeros()** determina no máximo um zero com um método iterativo aproximado. Para o fazer, o número de valores desconhecidos tem de ser igual ao número de expressões, e todas as outras variáveis nas expressões têm de ser simplificadas para números.

$$\text{zeros}\left(\left\{e^z\cdot y-1,y-\sin(z)\right\},\{y,z\}\right)$$

| | |
|----------|---------|
| 0.041458 | 3.18306 |
| 0.001871 | 6.28131 |
| 4.76E-11 | 1796.99 |
| 2.E-13 | 254.469 |

Cada valor desconhecido começa no valor tentado se existir um; caso contrário, começa em 0.0.

Utilize as tentativas para procurar zeros adicionais um por um. Para convergência, uma tentativa pode ter de ficar próxima a um zero.

$$\text{zeros}\left(\left\{e^z\cdot y-1,y-\sin(z)\right\},\{y,z=2\cdot\pi\}\right)$$

$$\left[0.001871 \quad 6.28131 \right]$$

zInterval

Catálogo > 

zInterval σ , Lista [, Freq [, NívelC]]

(Entrada da lista de dados)

zInterval σ , \bar{x} , n [, NívelC]

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um intervalo de confiança z . Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------|---|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança para uma média de população desconhecida |
| stat. \bar{x} | Média da amostra da sequência de dados da distribuição aleatória normal |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat.sx | Desvio padrão da amostra |
| stat.n | Comprimento da sequência de dados com a média da amostra |
| stat. σ | Desvio padrão da população conhecido para a sequência de dados <i>Lista</i> |

zInterval_1Prop

zInterval_1Prop x, n [, *NívelC*]

Calcula um intervalo de confiança z de uma proporção. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

x é um número inteiro não negativo.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------|--|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança com probabilidade da distribuição do nível de confiança |
| stat. \hat{p} | Proporção calculada de sucessos |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat.n | Número de amostras na sequência de dados |

zInterval_2Prop $x1, n1, x2, n2$ [, *NívelC*]

Calcula um intervalo de confiança z de duas proporções. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

$x1$ e $x2$ são números inteiros não negativos.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-----------------------------|--|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança com probabilidade da distribuição do nível de confiança |
| stat. \hat{p} Diff | Diferença calculada entre proporções |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat. \hat{p} 1 | Primeira previsão da proporção da amostra |
| stat. \hat{p} 2 | Segunda previsão da proporção da amostra |
| stat.n1 | Tamanho da amostra na sequência de dados um |
| stat.n2 | Tamanho da amostra na sequência de dados dois |

zInterval_2Samp

zInterval_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, Lista1, Lista2$ [, *Freq1* [, *Freq2*, [*NívelC*]]]

(Entrada da lista de dados)

zInterval_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2$ [, *NívelC*]

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um intervalo de confiança z de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|---------------------------------------|--|
| stat.CLower, stat.CUpper | Intervalo de confiança com probabilidade da distribuição do nível de confiança |
| stat. $\bar{x}1 - \bar{x}2$ | Médias das amostras das sequências de dados da distribuição aleatória normal |
| stat.ME | Margem de erro |
| stat. $\bar{x}1$, stat. $\bar{x}2$ | Médias das amostras das sequências de dados da distribuição aleatória normal |
| stat. $\sigma x1$, stat. $\sigma x2$ | Desvios padrão da amostra para <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.n1, stat.n2 | Número de amostras em sequências de dados |
| stat.r1, stat.r2 | Desvios padrão da população conhecidos para sequência de dados <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |

zTest

Catálogo > 

zTest μ_0, σ , *Lista*, [*Freq* [, *Hipótese*]]

(Entrada da lista de dados)

zTest $\mu_0, \sigma, \bar{x}, n$ [, *Hipótese*]

(Entrada estatística do resumo)

Efectua um teste z com a frequência *listfreq*. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Teste $H_0: \mu = \mu_0$, em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: \mu < \mu_0$, defina *Hipótese*<0

Para $H_a: \mu \neq \mu_0$ (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: \mu > \mu_0$, defina *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.z | $(\bar{x} - \mu_0) / (\sigma / \text{sqrt}(n))$ |

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|--|
| stat.P Value | Menor probabilidade de rejeição da hipótese nula |
| stat. \bar{x} | Média da amostra da sequência de dados em <i>Lista</i> |
| stat.sx | Desvio padrão da amostra da sequência de dados. Apenas devolvido para a entrada <i>Dados</i> . |
| stat.n | Tamanho da amostra |

zTest_1Prop

Catálogo > 

zTest_1Prop $p0, x, n$ [, *Hipótese*]

Calcula um teste z de uma proporção. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

x é um número inteiro não negativo.

Teste $H_0: p = p0$ em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: p > p0$, defina *Hipótese*>0

Para $H_a: p \neq p0$ (*predefinição*), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: p < p0$, defina *Hipótese*<0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.p0 | Proporção da população suposta |
| stat.z | Valor normal padrão calculado para a proporção |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat. \hat{p} | Proporção da amostra prevista |
| stat.n | Tamanho da amostra |

zTest_2Prop

Catálogo > 

zTest_2Prop $x1, n1, x2, n2$ [, *Hipótese*]

Calcula um teste z de duas proporções. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

$x1$ e $x2$ são números inteiros não negativos.

Teste $H_0: p1 = p2$ em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: p1 > p2$, defina *Hipótese*>0

Para $H_a: p1 \neq p2$ (*predefinição*), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: p < p0$, defina *Hipótese*<0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|-------------------|---|
| stat.z | Valor normal padrão calculado para a diferença de proporções |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat. $\hat{p}1$ | Primeira previsão da proporção da amostra |
| stat. $\hat{p}2$ | Segunda previsão da proporção da amostra |
| stat. \hat{p} | Previsão da proporção da amostra combinada |
| stat.n1, stat.n2 | Números de amostras retiradas das tentativas 1 e 2 |

zTest_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, Lista1, Lista2 [, Freq1 [, Freq2 [, Hipótese]]]$

(Entrada da lista de dados)

zTest_2Samp $\sigma_1, \sigma_2, \bar{x}1, n1, \bar{x}2, n2 [, Hipótese]$

(Entrada estatística do resumo)

Calcula um teste z de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

Teste $H_0: \mu1 = \mu2$, em relação a uma das seguintes:

Para $H_a: \mu_1 < \mu_2$, defina *Hipótese*<0

Para $H_a: \mu_1 \neq \mu_2$ (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para $H_a: \mu_1 > \mu_2$, *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte “Elementos (nulos) vazios” (página 268).

| Variável de saída | Descrição |
|--------------------|--|
| stat.z | Valor normal padrão calculado para a diferença de médias |
| stat.PVal | Menor nível de significância para o qual a hipótese nula pode ser rejeitada |
| stat.x̄1, stat.x̄2 | Médias das amostras das sequências de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.sx1, stat.sx2 | Desvios padrão da amostra das sequências de dados em <i>Lista 1</i> e <i>Lista 2</i> |
| stat.n1, stat.n2 | Tamanho das amostras |

Símbolos

+ (adicionar)

Tecla $\boxed{+}$

$Expr1 + Expr2 \Rightarrow$ expressão

56

56

Devolve a soma dos dois argumentos.

56+4

60

60+4

64

64+4

68

68+4

72

$Lista1 + Lista2 \Rightarrow$ lista

$\left\{ 22, \pi, \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow I1$

$\left\{ 22, \pi, \frac{\pi}{2} \right\}$

$Matriz1 + Matriz2 \Rightarrow$ matriz

$\left\{ 10, 5, \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow I2$

$\left\{ 10, 5, \frac{\pi}{2} \right\}$

Devolve uma lista (ou matriz) com as somas dos elementos correspondentes em $Lista1$ e $Lista2$ (ou $Matriz1$ e $Matriz2$).

$I1+I2$

$\{ 32, \pi+5, \pi \}$

$Ans + \{ \pi, 5, \pi \}$

$\{ \pi+32, \pi, 0 \}$

As dimensões dos argumentos têm de ser iguais.

$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} a+1 & b \\ c & d+1 \end{bmatrix}$

$Expr + Lista1 \Rightarrow$ lista

$15 + \{ 10, 15, 20 \}$

$\{ 25, 30, 35 \}$

$Lista1 + Expr \Rightarrow$ lista

$\{ 10, 15, 20 \} + 15$

$\{ 25, 30, 35 \}$

Devolve uma lista com as somas de $Expr$ e de cada elemento em $Lista1$.

$Expr + Matriz1 \Rightarrow$ matriz

$20 + \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 21 & 2 \\ 3 & 24 \end{bmatrix}$

$Matriz1 + Expr \Rightarrow$ matriz

Devolve uma matriz com $Expr$ adicionada a cada elemento na diagonal de $Matriz1$.

$Matriz1$ tem de ser quadrada.

Nota: Utilize .+ (ponto mais) para adicionar uma expressão a cada elemento.

- (subtrair)

Tecla $\boxed{-}$

$Expr1 - Expr2 \Rightarrow$ expressão

6-2

4

Devolve $Expr1$ menos $Expr2$.

$\pi - \frac{\pi}{6}$

$\frac{5 \cdot \pi}{6}$

$Lista1 - Lista2 \Rightarrow$ lista

$\left\{ 22, \pi, \frac{\pi}{2} \right\} - \left\{ 10, 5, \frac{\pi}{2} \right\}$

$\{ 12, \pi-5, 0 \}$

$Matriz1 - Matriz2 \Rightarrow$ matriz

$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix} 2 & 2 \end{bmatrix}$

- (subtrair)Tecla 

Subtrai cada elemento em *Lista2* (ou *Matriz2*) do elemento correspondente em *Lista1* (ou *Matriz1*) e devolve os resultados.

As dimensões dos argumentos têm de ser iguais.

Expr - *Lista1* \Rightarrow *lista*

Lista1 - *Expr* \Rightarrow *lista*

Subtrai cada elemento de *Lista1* de *Expr* ou subtrai *Expr* de cada elemento de *Lista1* e devolve uma lista de resultados.

Expr - *Matriz1* \Rightarrow *matriz*

Matriz1 - *Expr* \Rightarrow *matriz*

Expr - *Matriz1* devolve uma matriz de *Expr* vezes a matriz de identidade menos *Matriz1*. *Matriz1* tem de ser quadrada.

Matriz1 - *Expr* devolve uma matriz de *Expr* vezes a matriz de identidade subtraída de *Matriz1*. *Matriz1* tem de ser quadrada.

Nota: Utilize .- (ponto menos) para subtrair uma expressão de cada elemento.

$$\begin{array}{l} 15 - \{10, 15, 20\} \\ \{10, 15, 20\} - 15 \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \{5, 0, -5\} \\ \{-5, 0, 5\} \end{array}$$

$$20 - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 19 & -2 \\ -3 & 16 \end{bmatrix}$$

· (multiplicar)Tecla 

Expr1 · *Expr2* \Rightarrow *expressão*

Devolve o produto dos dois argumentos.

Lista1 · *Lista2* \Rightarrow *lista*

Devolve uma lista com os produtos dos elementos correspondentes em *Lista1* e *Lista2*.

As dimensões das listas têm de ser iguais.

Matriz1 · *Matriz2* \Rightarrow *matriz*

Devolve o produto da matriz de *Matriz1* e *Matriz2*.

$$\begin{array}{l} 2 \cdot 3,45 \\ x \cdot y \cdot x \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} 6,9 \\ x^2 \cdot y \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \{1, 2, 3\} \cdot \{4, 5, 6\} \\ \left\{ \frac{2}{a}, \frac{3}{2} \right\} \cdot \left\{ a^2, \frac{b}{3} \right\} \end{array} \Rightarrow \begin{array}{l} \{4, 10, 18\} \\ \left\{ 2 \cdot a, \frac{b}{2} \right\} \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} a & d \\ b & e \\ c & f \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} a+2 \cdot b+3 \cdot c & d+2 \cdot e+3 \cdot f \\ 4 \cdot a+5 \cdot b+6 \cdot c & 4 \cdot d+5 \cdot e+6 \cdot f \end{bmatrix}$$

· (multiplicar)Tecla \times

O número de colunas em *Matriz1* tem de ser igual ao número de linhas em *Matriz2*.

$Expr \cdot Lista1 \Rightarrow lista$

$$\pi \cdot \{4,5,6\} \quad \{4 \cdot \pi, 5 \cdot \pi, 6 \cdot \pi\}$$

$Lista1 \cdot Expr \Rightarrow lista$

Devolve uma lista com os produtos de *Expr* e de cada elemento em *Lista1*.

$Expr \cdot Matriz1 \Rightarrow matriz$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \cdot 0.01 \quad \begin{bmatrix} 0.01 & 0.02 \\ 0.03 & 0.04 \end{bmatrix}$$

$Matriz1 \cdot Expr \Rightarrow matriz$

$$\lambda \cdot \text{identity}(3) \quad \begin{bmatrix} \lambda & 0 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{bmatrix}$$

Devolve uma matriz com os produtos de *Expr* e de cada elemento em *Matriz1*.

Nota: Utilize \cdot (ponto multiplicar) para multiplicar uma expressão por cada elemento.

/ (dividir)Tecla \div

$Expr1 / Expr2 \Rightarrow expressão$

$$\frac{2}{3.45} \quad 0.57971$$

$$\frac{x^3}{x} \quad x^2$$

Devolve o quociente de *Expr1* dividido pela *Expr2*.

Nota: Consulte também **Modelo da fracção**, página 1.

$Lista1 / Lista2 \Rightarrow lista$

$$\frac{\{1.,2,3\}}{\{4,5,6\}} \quad \left\{0.25, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}\right\}$$

Devolve uma lista com os quocientes de *Lista1* divididos pela *Lista2*.

As dimensões das listas têm de ser iguais.

$Expr / Lista1 \Rightarrow lista$

$$\frac{a}{\{3,a,\sqrt{a}\}} \quad \left\{\frac{a}{3}, 1, \sqrt{a}\right\}$$

$Lista1 / Expr \Rightarrow lista$

$$\frac{\{a,b,c\}}{a \cdot b \cdot c} \quad \left\{\frac{1}{b \cdot c}, \frac{1}{a \cdot c}, \frac{1}{a \cdot b}\right\}$$

Devolve uma lista com os quocientes de *Expr* divididos pela *Lista1* ou de *Lista1* divididos pela *Expr*.

$Matriz1 / Expr \Rightarrow matriz$

$$\frac{\begin{bmatrix} a & b & c \end{bmatrix}}{a \cdot b \cdot c} \quad \begin{bmatrix} \frac{1}{b \cdot c} & \frac{1}{a \cdot c} & \frac{1}{a \cdot b} \end{bmatrix}$$

Devolve uma matriz com os quocientes de *Matriz1* / *Expr*.

Nota: Utilize $/$ (ponto dividir) para dividir uma expressão por cada elemento.

$Expr1 \wedge Expr2 \Rightarrow expressão$

| | |
|-------|----|
| 4^2 | 16 |
|-------|----|

$Lista1 \wedge Lista2 \Rightarrow lista$

| | |
|-----------------------|-----------------|
| $\{a,2,c\} \{1,b,3\}$ | $\{a,2^b,c^3\}$ |
|-----------------------|-----------------|

Devolve o primeiro argumento elevado à potência do segundo argumento.

Nota: Consulte também **Modelo do expoente**, página 1.

Para uma lista, devolve os elementos em *Lista1* elevados à potência dos elementos correspondentes em *Lista2*.

No domínio real, as potências fraccionárias que tenham expoentes simplificados com denominadores ímpares utilizam a derivação real versus a derivação principal para o modo complexo.

$Expr \wedge Lista1 \Rightarrow lista$

| | |
|---------------|--|
| $p\{a,2,-3\}$ | $\left\{p^a, p^2, \frac{1}{p^3}\right\}$ |
|---------------|--|

Devolve *Expr* elevada à potência dos elementos em *Lista1*.

$Lista1 \wedge Expr \Rightarrow lista$

| | |
|--------------------|--|
| $\{1,2,3,4\}^{-2}$ | $\left\{1, \frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}\right\}$ |
|--------------------|--|

Devolve os elementos em *Lista1* elevados à potência de *Expr*.

MatrizQuadrada1 \wedge número inteiro \Rightarrow matriz

| | |
|--|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^2$ | $\begin{bmatrix} 7 & 10 \\ 15 & 22 \end{bmatrix}$ |
|--|---|

Devolve *MatrizQuadrada1* elevada à potência do número inteiro.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1}$ | $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ |
|---|---|

MatrizQuadrada1 tem de ser uma matriz quadrada.

| | |
|---|--|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-2}$ | $\begin{bmatrix} 11 & -5 \\ 2 & 2 \\ -15 & 7 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$ |
|---|--|

Se número inteiro = -1, calcula a matriz inversa.

Se número inteiro < -1, calcula a matriz inversa para uma potência positiva adequada.

x 2 (quadrado)Tecla $\boxed{x^2}$ *Expr1* $^2 \Rightarrow$ expressão

Devolve o quadrado do argumento.

| | |
|--|--|
| 4^2 | 16 |
| $\{2,4,6\}^2$ | $\{4,16,36\}$ |
| $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix}^2$ | $\begin{bmatrix} 40 & 64 & 88 \\ 49 & 79 & 109 \\ 58 & 94 & 130 \end{bmatrix}$ |
| $\begin{bmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 3 & 5 & 7 \\ 4 & 6 & 8 \end{bmatrix} \wedge 2$ | $\begin{bmatrix} 4 & 16 & 36 \\ 9 & 25 & 49 \\ 16 & 36 & 64 \end{bmatrix}$ |

List1 $^2 \Rightarrow$ listaDevolve uma lista com os quadrados dos elementos em *List1*.*MatrizQuadrada1* $^2 \Rightarrow$ matriz

Devolve a matriz quadrada de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o quadrado de cada elemento. Utilize $\wedge 2$ para calcular o quadrado de cada elemento.

+. (ponto adicionar)Teclas $\boxed{.}$ $\boxed{+}$ *Matriz1* $+. Matriz2 \Rightarrow$ matriz*Expr* $+. Matriz1 \Rightarrow$ matriz

Matriz1 $+. Matriz2$ devolve uma matriz que é a soma de cada par dos elementos correspondentes em *Matriz1* e *Matriz2*.

Expr $+. Matriz1$ devolve uma matriz que é a soma de *Expr* e de cada elemento em *Matriz1*.

| | |
|---|--|
| $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} a+c & 6 \\ b+5 & d+3 \end{bmatrix}$ |
| $x + \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} x+c & x+4 \\ x+5 & x+d \end{bmatrix}$ |

-. (ponto subtração)Teclas $\boxed{.}$ $\boxed{-}$ *Matriz1* $-. Matriz2 \Rightarrow$ matriz*Expr* $-. Matriz1 \Rightarrow$ matriz

Matriz1 $-. Matriz2$ devolve uma matriz que é a diferença entre cada par de elementos correspondentes em *Matriz1* e *Matriz2*.

Expr $-. Matriz1$ devolve uma matriz que é a diferença de *Expr* e de cada elemento em *Matriz1*.

| | |
|---|--|
| $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} c & 4 \\ d & 5 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} a-c & -2 \\ b-d & -2 \end{bmatrix}$ |
| $x - \begin{bmatrix} c & 4 \\ d & 5 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} x-c & x-4 \\ x-d & x-5 \end{bmatrix}$ |

. · (ponto mult.)Teclas $\boxed{\cdot}$ $\boxed{\times}$ $Matriz1 \cdot Matriz2 \Rightarrow matriz$

| | | | |
|--|---------|--|--|
| $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix}$ | \cdot | $\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} a \cdot c & 8 \\ 5 \cdot b & 3 \cdot d \end{bmatrix}$ |
|--|---------|--|--|

 $Expr \cdot Matriz1 \Rightarrow matriz$

| | | |
|-----------|--|--|
| $x \cdot$ | $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} a \cdot x & b \cdot x \\ c \cdot x & d \cdot x \end{bmatrix}$ |
|-----------|--|--|

$Matriz1 \cdot Matriz2$ devolve uma matriz que é o produto de cada par dos elementos correspondentes em $Matriz1$ e $Matriz2$.

$Expr \cdot Matriz1$ devolve uma matriz com os produtos de $Expr$ e de cada elemento em $Matriz1$.

. / (ponto dividir)Teclas $\boxed{\cdot}$ $\boxed{\div}$ $Matriz1 ./ Matriz2 \Rightarrow matriz$

| | | | |
|--|------|--|--|
| $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix}$ | $./$ | $\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} \frac{a}{c} & \frac{1}{2} \\ \frac{b}{5} & \frac{3}{d} \end{bmatrix}$ |
|--|------|--|--|

 $Expr ./ Matriz1 \Rightarrow matriz$

| | | |
|--------|--|--|
| $x ./$ | $\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} \frac{x}{c} & \frac{x}{4} \\ \frac{x}{5} & \frac{x}{d} \end{bmatrix}$ |
|--------|--|--|

$Matriz1 ./ Matriz2$ devolve uma matriz que é o quociente de cada par de elementos correspondente em $Matriz1$ e $Matriz2$.

$Expr ./ Matriz1$ devolve uma matriz que é o quociente de $Expr$ e de cada elemento em $Matriz1$.

. ^ (ponto potência)Teclas $\boxed{\cdot}$ $\boxed{\wedge}$ $Matriz1 .^ Matriz2 \Rightarrow matriz$

| | | | |
|--|------|--|---|
| $\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix}$ | $.^$ | $\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} a^c & 16 \\ b^5 & 3^d \end{bmatrix}$ |
|--|------|--|---|

 $Expr .^ Matriz1 \Rightarrow matriz$

| | | |
|--------|--|--|
| $x .^$ | $\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} x^c & x^4 \\ x^5 & x^d \end{bmatrix}$ |
|--------|--|--|

$Matriz1 .^ Matriz2$ devolve uma matriz em que cada elemento em $Matriz2$ é o expoente para o elemento correspondente em $Matriz1$.

$Expr .^ Matriz1$ devolve uma matriz em que cada elemento em $Matriz1$ é o expoente para $Expr$.

= (igual)

Tecla 

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

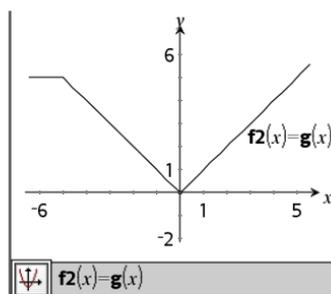
Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

```
Define g(x)=Func
  If x<=-5 Then
    Return 5
  ElseIf x>=-5 and x<0 Then
    Return -x
  ElseIf x≥0 and x≠10 Then
    Return x
  ElseIf x=10 Then
    Return 3
  EndIf
EndFunc
```

Done

Resultado do gráfico g(x)



≠ (diferente)

Teclas  

$Expr1 \neq Expr2 \Rightarrow$ Expressão booleana

$Lista1 \neq Lista2 \Rightarrow$ Lista booleana

$Matriz1 \neq Matriz2 \Rightarrow$ Matriz booleana

Devolve verdadeiro se *Expr1* for determinada para ser diferente a *Expr2*.

Devolve falso se *Expr1* for determinada para ser igual a *Expr2*.

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Consulte exemplo “=” (igual).

≠ (diferente)

Teclas  

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de /= no teclado.

< (menor que)

Teclas  

$Expr1 < Expr2 \Rightarrow$ Expressão booleana

Consulte exemplo “=” (igual).

$Lista1 < Lista2 \Rightarrow$ Lista booleana

$Matriz1 < Matriz2 \Rightarrow$ Matriz booleana

Devolve verdadeiro se $Expr1$ for determinada para ser menor que $Expr2$.

Devolve falso se $Expr1$ for determinada para ser igual ou maior que $Expr2$.

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

≤ (igual ou menor que)

Teclas  

$Expr1 \leq Expr2 \Rightarrow$ Expressão booleana

Consulte exemplo “=” (igual).

$Lista1 \leq Lista2 \Rightarrow$ Lista booleana

$Matriz1 \leq Matriz2 \Rightarrow$ Matriz booleana

Devolve verdadeiro se $Expr1$ for determinada para igual ou menor que $Expr2$.

Devolve falso se $Expr1$ for determinada para ser maior que $Expr2$.

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de <= no teclado

> (maior que)

Teclas  

$Expr1 > Expr2 \Rightarrow$ Expressão booleana

Consulte exemplo “=” (igual).

$Lista1 > Lista2 \Rightarrow$ Lista booleana

$Matriz1 > Matriz2 \Rightarrow$ Matriz booleana

Devolve verdadeiro se $Expr1$ for determinada para ser maior que $Expr2$.

Devolve falso se $Expr1$ for determinada para ser igual ou menor que $Expr2$.

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

\geq (igual ou maior que)

Teclas  

$Expr1 \geq Expr2 \Rightarrow$ Expressão booleana

Consulte exemplo “=” (igual).

$Lista1 \geq Lista2 \Rightarrow$ Lista booleana

$Matriz1 \geq Matriz2 \Rightarrow$ Matriz booleana

Devolve verdadeiro se $Expr1$ for determinada para ser igual ou maior que $Expr2$.

Devolve falso se $Expr1$ for determinada para ser menor que $Expr2$.

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de \geq no teclado.

⇒ (implicação lógica)Teclas **ctrl** **=***ExprBooleana1* ⇒ *ExprBooleana2* devolve expressão booleana

5>3 or 3>5 true

ListaBooleana1 ⇒ *ListaBooleana2* devolve lista booleana

5>3 ⇒ 3>5 false

MatrizBooleana1 ⇒ *MatrizBooleana2* devolve matriz booleana

3 or 4 7

3 ⇒ 4 -4

NúmeroInteiro1 ⇒ *NúmeroInteiro2* devolve número inteiro

{1,2,3} or {3,2,1} {3,2,3}

{1,2,3} ⇒ {3,2,1} {-1,-1,-3}

Avalia a expressão **not** <argumento1> or <argumento2> e devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Nota: Pode introduzir este operador ao escrever => com o teclado

⇔ (implicação lógica dupla, XNOR)Teclas **ctrl** **=***ExprBooleana1* ⇔ *ExprBooleana2* devolve expressão booleana

5>3 xor 3>5 true

ListaBooleana1 ⇔ *ListaBooleana2* devolve lista booleana

5>3 ⇔ 3>5 false

MatrizBooleana1 ⇔ *MatrizBooleana2* devolve matriz booleana

3 xor 4 7

3 ⇔ 4 -8

NúmeroInteiro1 ⇔ *NúmeroInteiro2* devolve número inteiro

{1,2,3} xor {3,2,1} {2,0,2}

{1,2,3} ⇔ {3,2,1} {-3,-1,-3}

Devolve a negação de uma operação booleana **XOR** nos dois argumentos. Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada da equação.

Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

Nota: Pode introduzir este operador ao escrever <=> com o teclado

! (factorial)Tecla *Expr1!* ⇒ expressão

5! 120

Lista! ⇒ lista $\{\{5,4,3\}\}!$ $\{120,24,6\}$ *Matriz!* ⇒ matriz $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}!$ $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 24 \end{bmatrix}$

Devolve o factorial do argumento.

Para uma lista ou matriz, devolve uma lista ou matriz de factoriais dos elementos.

& (acrescentar)Teclas  *Cadeia1 & Cadeia2* ⇒ cadeia

"Hello "&"Nick"

"Hello Nick"

Devolve uma cadeia de texto que é *Cadeia2* acrescentada a *Cadeia1*.**d() (derivada)**Catálogo > **d**(*Expr1*, *Var*[, *Ordem*]) ⇒ expressão $\frac{d}{dx}(f(x) \cdot g(x))$ $\frac{d}{dx}(f(x)) \cdot g(x) + \frac{d}{dx}(g(x)) \cdot f(x)$ **d**(*Lista1*, *Var*[, *Ordem*]) ⇒ lista $\frac{d}{dy} \left(\frac{d}{dx}(x^2 \cdot y^3) \right)$ $6 \cdot y^2 \cdot x$ **d**(*Matriz1*, *Var*[, *Ordem*]) ⇒ matriz $\frac{d}{dx} \left(\left\{ x^2, x^3, x^4 \right\} \right)$ $\left\{ 2 \cdot x, 3 \cdot x^2, 4 \cdot x^3 \right\}$ Devolve a primeira derivada do primeiro argumento em relação à variável *Var*.*Ordem*, se incluída, tem de ser um número inteiro. Se a ordem for inferior a zero, o resultado será uma antiderivada.**Nota:** Pode introduzir isto através da escrita de **derivada(...)** no teclado.**d()** não segue o mecanismo de avaliação normal, simplificando completamente os argumentos e aplicando a definição da função para estes argumentos completamente simplificados. Em vez disso, **d()** efectue os seguintes passos:

1. Simplifique o segundo argumento apenas até ao ponto de não originar a uma não variável.
2. Simplifique o primeiro argumento até ao ponto de rechamar qualquer valor guardado para a variável determinada

pelo passo 1.

3. Determine a derivada simbólica do resultado do passo 2 em relação à variável do passo 1.

Se a variável do passo 1 possuir um valor guardado ou especificado com um operador de limite ("|"), substitua esse valor pelo resultado do passo 3.

Nota: Consulte também **Primeira derivada**, página 5; **Segunda derivada**, página 6; ou **derivada Nth**, página 6.

∫() (integrar)

∫(Expr1, Var[, Inferior, Superior]) ⇒ expressão

∫(Expr1, Var[, Constante]) ⇒ expressão

Devolve o integral de *Expr1* em relação à variável *Var* de *Inferior* a *Superior*.

Nota: Consulte também o modelo de integral **definido** ou **indefinido**, página 6.

Nota: Pode introduzir esta função através do teclado, escrevendo **integral (...)**.

Devolve uma antiderivada se *Inferior* e *Superior* forem omitidos. Uma constante simbólica de integração é omitida, excepto se fornecer o argumento *Constante*.

$$\int_a^b x^2 dx \quad \frac{b^3}{3} - \frac{a^3}{3}$$

$$\int x^2 dx \quad \frac{x^3}{3}$$

$$\int(a \cdot x^2, x, c) \quad \frac{a \cdot x^3}{3} + c$$

As primitivas igualmente válidas podem diferir por uma constante numérica. Essa constante pode estar disfarçada—em especial, quando uma primitiva contiver logaritmos ou funções trigonométricas inversas. Além disso, as expressões constantes piecewise são por vezes adicionadas para validar uma primitiva sobre um intervalo maior que a fórmula usual.

∫() (integrar)

Catálogo > 

∫() devolve-se por partes de *Expr1* que não pode ser determinada como uma combinação finita explícita dos operadores e das funções integrados.

Quando fornecer *Inferior* e *Superior*, é efectuada uma tentativa para localizar qualquer descontinuidade ou derivada descontínua no intervalo *Inferior* < *Var* < *Superior* e subdividir o intervalo nesses locais.

Para a definição Auto do modo **Auto ou Aproximado**, a integração numérica é utilizada onde aplicável quando não for possível determinar uma primitiva ou um limite.

Para a definição Aproximado, a integração numérica é tentada primeiro, se aplicável. As primitivas são procuradas apenas onde essa integração numérica não seja aplicável ou falhar.

∫() pode ser aninhada para fazer vários integrais. Os limites da integração podem depender das variáveis de integração fora dos limites.

Nota: Consulte também **nInt()**, página 131.

$$\int b \cdot e^{-x^2} + \frac{a}{x^2+a^2} dx \quad b \cdot \int e^{-x^2} dx + \tan^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)$$

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir **ctrl** **enter**.

Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Premir **⌘+Enter**.

iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e seleccionar **≈**.

$$\int_{-1}^1 e^{-x^2} dx \quad 1.49365$$

$$\int_0^a \int_0^x \ln(x+y) dy dx \quad \frac{a^2 \cdot \ln(a)}{2} + \frac{a^2 \cdot (4 \cdot \ln(2) - 3)}{4}$$

√() (raiz quadrada)

Teclas **ctrl** **x²**

√(*Expr1*) ⇒ expressão

$$\sqrt{4} \quad 2$$

√(*Lista1*) ⇒ lista

$$\sqrt{\{9, a, 4\}} \quad \{3, \sqrt{a}, 2\}$$

Devolve a raiz quadrada do argumento.

$\sqrt{()}$ (raiz quadrada)

Teclas ctrl x^2

Para uma lista, devolve as raízes quadradas de todos os elementos em *Listal*.

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de `sqrt (...)` no teclado

Nota: Consulte também **Modelo de raiz quadrada**, página 1.

$\Pi ()$ (prodSeq)

Catálogo >

$\Pi (Expr1, Var, Baixo, Alto) \Rightarrow$ expressão

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de `prodSeq (...)` no teclado.

Avalia *Expr1* para cada valor de *Var* de *Baixo* a *Alto* e devolve o produto dos resultados.

Nota: Consulte também **Modelo do produto (Π)**, página 5.

$\Pi (Expr1, Var, Baixo, Baixo -1) \Rightarrow 1$

$\Pi (Expr1, Var, Baixo, Alto) \Rightarrow 1 / \Pi (Expr1, Var, Alto+1, Baixo -1)$ se $Alto < Baixo -1$

As fórmulas do produto utilizadas derivam da seguinte referência:

Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.

$$\prod_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n}\right) \quad \frac{1}{120}$$

$$\prod_{k=1}^n (k^2) \quad (n!)^2$$

$$\prod_{n=1}^5 \left\{ \left\{ \frac{1}{n}, n, 2 \right\} \right\} \quad \left\{ \frac{1}{120}, 120, 32 \right\}$$

$$\prod_{k=4}^3 (k) \quad 1$$

$$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k}\right) \quad 6$$

$$\prod_{k=4}^1 \left(\frac{1}{k}\right) \cdot \prod_{k=2}^4 \left(\frac{1}{k}\right) \quad \frac{1}{4}$$

$\Sigma()$ (sumSeq)Catálogo >  $\Sigma(\text{Expr1}, \text{Var}, \text{Baixo}, \text{Alto}) \Rightarrow \text{expressão}$

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de `sumSeq(...)` no teclado.

Avalia *Expr1* para cada valor de *Var* de *Baixo* a *Alto* e devolve a soma dos resultados.

Nota: Consulte também **Modelo da soma**, página 5.

 $\Sigma(\text{Expr1}, \text{Var}, \text{Baixo}, \text{Baixo} - 1) \Rightarrow 0$ $\Sigma(\text{Expr1}, \text{Var}, \text{Baixo}, \text{Alto}) \Rightarrow -\Sigma(\text{Expr1}, \text{Var}, \text{Alto} + 1, \text{Baixo} - 1)$ se $\text{Alto} < \text{Baixo} - 1$

As fórmulas da soma utilizadas derivam da seguinte referência :

Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, and Oren Patashnik. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1994.

$$\sum_{n=1}^5 \left(\frac{1}{n}\right) \quad \frac{137}{60}$$

$$\sum_{k=1}^n (k^2) \quad \frac{n \cdot (n+1) \cdot (2 \cdot n+1)}{6}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{n^2}\right) \quad \frac{\pi^2}{6}$$

$$\sum_{k=4}^3 (k) \quad 0$$

$$\sum_{k=4}^1 (k) \quad -5$$

$$\sum_{k=4}^1 (k) + \sum_{k=2}^4 (k) \quad 4$$

 $\Sigma\text{Int}()$ Catálogo >  $\Sigma\text{Int}(\text{NPmt1}, \text{NPmt2}, \text{N}, \text{I}, \text{PV}, [\text{Pmt}], [\text{FV}], [\text{PpY}], [\text{CpY}], [\text{PmtAt}], [\text{ValorArredondado}]) \Rightarrow \text{valor}$ $\Sigma\text{Int}(\text{NPmt1}, \text{NPmt2}, \text{TabelaDeDepreciação}) \Rightarrow \text{valor}$

Função de amortização que calcula a soma do juro durante um intervalo especificado de pagamentos.

NPmt1 e *NPmt2* definem os limites iniciais e finais do intervalo de pagamentos.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210.

$$\Sigma\text{Int}(1, 3, 12, 4.75, 20000, , 12, 12) \quad -213.48$$

- Se omitir *Pmt*, predefine-se para $Pmt = \text{tvmPmt}(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)$.
- Se omitir *FV*, predefine-se para $FV = 0$.
- As predefinições para *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são iguais às predefinições para as funções TVM.

ValorArredondado especifica o número de casas decimais para arredondamento. Predefinição=2.

$\Sigma\text{Int}(NPmt1, NPmt2, \text{TabelaDeDepreciação})$ calcula a soma dos juros com base na tabela de amortização *TabelaDeDepreciação*. O argumento *TabelaDeDepreciação* tem de ser uma matriz na forma descrita em **amortTbl()**, página 8.

Nota: Consulte também $\Sigma\text{Prn}()$, abaixo, e **Bal()**, página 17.

| <i>tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000.,12,12)</i> | | | |
|---|--------|----------|---------|
| 0 | 0. | 0. | 20000. |
| 1 | -77.49 | -1632.43 | 18367.6 |
| 2 | -71.17 | -1638.75 | 16728.8 |
| 3 | -64.82 | -1645.1 | 15083.7 |
| 4 | -58.44 | -1651.48 | 13432.2 |
| 5 | -52.05 | -1657.87 | 11774.3 |
| 6 | -45.62 | -1664.3 | 10110.1 |
| 7 | -39.17 | -1670.75 | 8439.32 |
| 8 | -32.7 | -1677.22 | 6762.1 |
| 9 | -26.2 | -1683.72 | 5078.38 |
| 10 | -19.68 | -1690.24 | 3388.14 |
| 11 | -13.13 | -1696.79 | 1691.35 |
| 12 | -6.55 | -1703.37 | -12.02 |
| $\Sigma\text{Int}(1,3,tbl)$ | | | -213.48 |

ΣPrn()

$\Sigma\text{Prn}(NPmt1, NPmt2, N, I, PV, [Pmt], [FV], [PpY], [CpY], [PmtAt], [ValorArredondado]) \Rightarrow valor$

$\Sigma\text{Prn}(1,3,12,4.75,20000.,12,12)$ -4916.28

$\Sigma\text{Prn}(NPmt1, NPmt2, \text{TabelaDeDepreciação}) \Rightarrow valor$

Função de amortização que calcula a soma do capital durante um intervalo especificado de pagamentos.

NPmt1 e *NPmt2* definem os limites iniciais e finais do intervalo de pagamentos.

N, *I*, *PV*, *Pmt*, *FV*, *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são descritos na tabela de argumentos TVM, página 210.

- Se omitir *Pmt*, predefine-se para $Pmt = \text{tvmPmt}(N, I, PV, FV, PpY, CpY, PmtAt)$.
- Se omitir *FV*, predefine-se para $FV = 0$.
- As predefinições para *PpY*, *CpY* e *PmtAt* são iguais às predefinições para as funções

| <i>tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000.,12,12)</i> | | | |
|---|--------|----------|----------|
| 0 | 0. | 0. | 20000. |
| 1 | -77.49 | -1632.43 | 18367.57 |
| 2 | -71.17 | -1638.75 | 16728.82 |
| 3 | -64.82 | -1645.1 | 15083.72 |
| 4 | -58.44 | -1651.48 | 13432.24 |
| 5 | -52.05 | -1657.87 | 11774.37 |
| 6 | -45.62 | -1664.3 | 10110.07 |
| 7 | -39.17 | -1670.75 | 8439.32 |
| 8 | -32.7 | -1677.22 | 6762.1 |
| 9 | -26.2 | -1683.72 | 5078.38 |
| 10 | -19.68 | -1690.24 | 3388.14 |
| 11 | -13.13 | -1696.79 | 1691.35 |
| 12 | -6.55 | -1703.37 | -12.02 |
| $\Sigma\text{Prn}(1,3,tbl)$ | | | -4916.28 |

TVM.

ValorArredondado especifica o número de casas decimais para arredondamento. Predefinição=2.

$\Sigma\text{Prn}(\text{NPmt}1, \text{NPmt}2, \text{TabelaDeDepreciação})$ calcula a soma do capital pago com base na tabela de amortização *TabelaDeDepreciação*. O argumento *TabelaDeDepreciação* tem de ser uma matriz na forma descrita em **amortTbl()**, página 8.

Nota: Consulte também $\Sigma\text{Int}()$, acima, e **Bal()**, página 17.

(indirecta)Teclas  **# CadeiaDeNomeDaVar**

#{"x"&"y"&"z"} xyz

Refere-se à variável cujo nome é *CadeiaDeNomeDaVar*. Permite utilizar cadeias para criar nomes das variáveis a partir de uma função.

Cria ou refere-se à variável xyz.

10 → r 10

"r" → s1 "r"

#s1 10

Devolve o valor da variável (r) cujo nome é guardado na variável s1.

E (notação científica)Tecla *mantissa* **E** *expoente*

23000. 23000.

Introduz um número em notação científica. O número é interpretado como *mantissa* × 10 expoente.

2300000000.+4.1E15 4.1E15

3·10⁴ 30000

Sugestão: Se quiser introduzir uma potência de 10 sem resultar num resultado de valor decimal, utilize 10[^] *número inteiro*.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **@E** no teclado do computador. por exemplo, escreva **2.3@E4** para introduzir 2.3E4.

g (gradianos)**Tecla** 1*Expr1*g ⇒ expressão

No modo Graus, Gradianos ou Radianos:

*Lista*g ⇒ lista

$$\cos(50^g) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

*Matriz*g ⇒ matriz

$$\cos(\{0, 100^g, 200^g\}) \quad \{1, 0, -1\}$$

Esta função fornece uma forma para especificar um ângulo de gradianos enquanto está no modo Graus ou Radianos.

No modo de ângulo Radianos, multiplica *Expr1* por $\pi/200$.

No modo de ângulo Graus, multiplica *Expr1* por $g/100$.

No modo Gradianos, devolve *Expr1* inalterada.

Nota: Pode introduzir este símbolo através da escrita de @g no teclado do computador.

r (radianos)**Tecla** 1*Expr1*^r ⇒ expressão

No modo de ângulo Graus, Gradianos ou Radianos:

Lista^r ⇒ lista

$$\cos\left(\frac{\pi}{4^r}\right) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Matriz^r ⇒ matriz

$$\cos\left(\left\{0^r, \frac{\pi}{12}, \frac{\pi}{r}, (\pi)^r\right\}\right) \quad \left\{1, \frac{(\sqrt{3+1}) \cdot \sqrt{2}}{4}, -1\right\}$$

Esta função fornece uma forma para especificar um ângulo de radianos enquanto está no modo Graus ou Gradianos.

No modo de ângulo Graus, multiplica o argumento por $180/\pi$.

No modo de ângulo Radianos, devolve o argumento inalterado.

No modo Gradianos, multiplica o argumento por $200/\pi$.

Sugestão: Utilize ^r se quiser impor os radianos numa definição da função, independentemente do modo que prevalece quando a função é utilizada.

° (radianos)**Tecla** 

Nota: Pode introduzir este símbolo através da escrita de @x no teclado.

° (graus)**Tecla** 

Expr1 ° ⇒ *expressão*

Lista1 ° ⇒ *lista*

Matriz1 ° ⇒ *matriz*

Esta função fornece uma forma para especificar um ângulo expresso em graus enquanto está no modo Radianos ou Radianos.

No modo de ângulo Radianos, multiplica o argumento por $\pi/180$.

No modo de ângulo Graus, devolve o argumento inalterado.

No modo de ângulo Gradianos, multiplica o argumento por 10/9.

Nota: Pode introduzir este símbolo através da escrita de @d no teclado do computador.

No modo de ângulo Graus, Gradianos ou Radianos:

$$\cos(45^\circ) \quad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

No modo de ângulo Radianos:

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir  .

Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.

Macintosh®: Premir **⌘+Enter**.

iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e seleccionar .

$$\cos\left(\left\{0, \frac{\pi}{4}, 90^\circ, 30.12^\circ\right\}\right) \quad \{1., 0.707107, 0., 0.864976\}$$

°, ', " (grau/minuto/segundo)**Teclas**  

gg °*mm* '*ss.ss* " ⇒ *expressão*

gg Um número positivo ou negativo

mm Um número não negativo

ss.ss Um número não negativo

Devolve $gg + (mm / 60) + (ss.ss / 3600)$.

Este formato de entrada base -60 permite:

- Introduza um ângulo em graus/minutos/segundos sem se preocupar com o modo de ângulo actual.
- Introduza o tempo como horas/minutos/segundos.

Nota: Introduza dois apóstrofes a seguir *ss.ss* (""), não um símbolo de aspas (").

No modo de ângulo Graus:

$$\begin{array}{r} 25^\circ 13' 17.5'' \\ 25^\circ 30' \\ \hline 25.2215 \\ \hline 51 \\ \hline 2 \end{array}$$

∠ (ângulo)

Teclas  

[Raio, ∠θ_Ângulo] ⇒vector

(entrada polar)

[Raio, ∠θ_Ângulo, Z_Coordenada]
⇒vector

(entrada cilíndrica)

[Raio, ∠θ_Ângulo, ∠θ_Ângulo] ⇒vector

(entrada esférica)

Devolve coordenadas como um vector dependendo da definição do modo Formato do vector: rectangular, cilíndrico ou esférico.

Nota: Pode introduzir este símbolo através da escrita de @< no teclado do computador.

(Magnitude ∠ Ângulo) ⇒ValorComplexo

(entrada polar)

Introduz um valor complexo em forma polar ($r \angle \theta$). O *Ângulo* é interpretado de acordo com a definição do modo *Ângulo* actual.

No modo Radianos e formato do vector definido para:

rectangular

$$\left[5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \right] \left[\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{4} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{6}}{4} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \right]$$

cilíndrico

$$\left[5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \right] \left[\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \quad \angle \frac{\pi}{3} \quad \frac{5 \cdot \sqrt{2}}{2} \right]$$

esférico

$$\left[5 \angle 60^\circ \angle 45^\circ \right] \left[5 \angle \frac{\pi}{3} \angle \frac{\pi}{4} \right]$$

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$5+3 \cdot i \left(10 \angle \frac{\pi}{4} \right) \quad 5-5 \cdot \sqrt{2} + (3-5 \cdot \sqrt{2}) \cdot i$$

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir  .

Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.

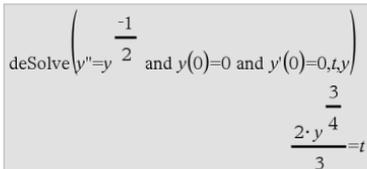
Macintosh®: Premir +**Enter**.

iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e seleccionar .

$$5+3 \cdot i \left(10 \angle \frac{\pi}{4} \right) \quad -2.07107-4.07107 \cdot i$$

' (plica)Tecla *variável '* *variável "*

Introduz um símbolo de plica numa equação diferencial. Um símbolo de plica indica uma equação diferencial de 1ª ordem, dois símbolos de números primos indicam uma 2ª ordem, etc.



_ (carácter de sublinhado como um elemento vazio)

Consulte “Elementos (nulos vazios)”, página 268.

_ (carácter de sublinhado como designação da unidade)Teclas  *Expr_Unidade*

3·_m►_ft

9.84252·_ft

Indica as unidades para uma *Expr*. Todos os nomes das unidades têm de começar por um carácter de sublinhado.

Pode utilizar unidades predefinidas ou criar as suas próprias unidades. Para uma lista de unidades predefinidas, abra o Catálogo e veja o separador Conversões de unidades. Pode seleccionar os nomes das unidades do Catálogo ou escrever os nomes das unidades directamente.

Variável_

Quando *Variável* não tiver valor, é tratada como se representasse um número complexo. Por predefinição, sem o _, a variável é tratada como real.

Se *Variável* tiver um valor, o _ é ignorado e *Variável* retém o tipo de dados originais.

Nota: Pode guardar um número complexo numa variável sem utilizar _. No entanto, para obter melhores resultados em cálculos como **cSolve()** e **cZeros()**, o _ é recomendado.

Nota: Pode encontrar o símbolo deconversão, ►, no Catálogo. Clique em e, em seguida, em **Operadores matemáticos**.Partindo do princípio que z é indefinido:

| | |
|-------------------|-------------------|
| $\text{real}(z)$ | z |
| $\text{real}(z_)$ | $\text{real}(z_)$ |
| $\text{imag}(z)$ | 0 |
| $\text{imag}(z_)$ | $\text{imag}(z_)$ |

► (converter)

Teclas  

Expr_ Unidade1 ► Unidade2 ⇒ *Expr_* Unidade2

3·_m►_ft

9.84252·_ft

Converte uma expressão de uma unidade para a outra.

O carácter de sublinhado indica as unidades. As unidades têm de ser da mesma categoria, como, por exemplo, Comprimento ou Área.

Para uma lista de unidades predefinidas, abra o Catálogo e veja o separador Conversões de unidades:

- Pode seleccionar um nome da unidade da lista.
- Pode seleccionar o operador de conversão, ►, a partir do topo da lista.

Pode também escrever os nomes das unidades manualmente. Para escrever “_” quando escrever os nomes das unidades na unidade portátil, prima  .

Nota: Para converter as unidades de temperatura, utilize **tmpCnv()** e **ΔtmpCnv()**. O operador de conversão ► não processa unidades de temperatura.

10[^]()

Catálogo > 

10[^](*Expr1*) ⇒ *expressão*

10^{1.5}

31.6228

10[^](*Listal*) ⇒ *lista*

10^{0,-2,2,a}

$\left\{ 1, \frac{1}{100}, 100, 10^a \right\}$

Devolve 10 elevado à potência do argumento.

Para uma lista, devolve 10 elevado à potência dos elementos em *Listal*.

10[^](*MatrizQuadrada1*) ⇒ *MatrizQuadrada*

10 ^{$\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}$}

Devolve 10 elevado à potência de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular 10 elevado à potência de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

$\begin{bmatrix} 1.14336\text{E}7 & 8.17155\text{E}6 & 6.67589\text{E}6 \\ 9.95651\text{E}6 & 7.11587\text{E}6 & 5.81342\text{E}6 \\ 7.65298\text{E}6 & 5.46952\text{E}6 & 4.46845\text{E}6 \end{bmatrix}$

MatrizQuadrada1 tem de ser diagonalizável.
O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

^-1 (recíproco)

Expr1 ^-1 ⇒ expressão

| | |
|--------------|----------|
| $(3.1)^{-1}$ | 0.322581 |
|--------------|----------|

Lista1 ^-1 ⇒ lista

| | |
|------------------------------|--|
| $\{a, 4, -0.1, x, -2\}^{-1}$ | $\left\{\frac{1}{a}, \frac{1}{4}, -10., \frac{1}{x}, \frac{-1}{2}\right\}$ |
|------------------------------|--|

Devolve o recíproco do argumento.

Para uma lista, devolve os recíprocos dos elementos em *Lista1*.

MatrizQuadrada1 ^-1 ⇒ *MatrizQuadrada*

Devolve o inverso de *MatrizQuadrada1*.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}^{-1}$ | $\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ |
|---|---|

MatrizQuadrada1 tem de ser uma matriz quadrada não singular.

| | |
|---|---|
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ a & 4 \end{bmatrix}^{-1}$ | $\begin{bmatrix} \frac{-2}{a-2} & \frac{1}{a-2} \\ a & -1 \\ 2 \cdot (a-2) & 2 \cdot (a-2) \end{bmatrix}$ |
|---|---|

| (operador de limite)

Expr | ExprBooleana1
[and*ExprBooleana2*]...

| | |
|-----------|---|
| $x+1 x=3$ | 4 |
|-----------|---|

| | |
|-----------------|-------------|
| $x+y x=\sin(y)$ | $\sin(y)+y$ |
|-----------------|-------------|

Expr | ExprBooleana1
[or*ExprBooleana2*]...

| | |
|-----------------|-------|
| $x+y \sin(y)=x$ | $x+y$ |
|-----------------|-------|

O símbolo de limite ("|") serve como um operador binário. O operando à esquerda de | é uma expressão. O operando à direita de | especifica uma ou mais relações que servem para afetar a simplificação da expressão. Várias relações após | têm de ser reunidas por operadores "and" ou "or" lógicos.

O operador de limite fornece três tipos de funcionalidades básicas:

- Substituições
- Limites de intervalo
- Exclusões

| (operador de limite)

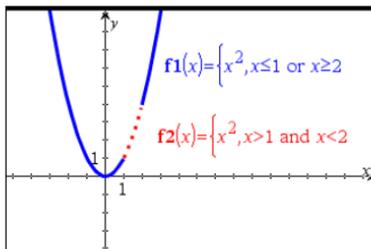
Teclas ctrl img

As substituições estão na forma de uma igualdade, como $x=3$ ou $y=\sin(x)$. Para ser mais eficaz, o membro esquerdo deve ser uma variável simples. *Expr* | *Variável* = *valor* substituem *valor* para todas as ocorrências de *Variável* em *Expr*.

Os limites de intervalos tomam a forma de uma ou mais desigualdades reunidas pelos operadores "and" ou "or" lógicos. Os limites de intervalos também permitem a simplificação que caso contrário pode ser inválida ou não calculável.

| | |
|--|------------------|
| $x^3-2\cdot x+7 \rightarrow f(x)$ | Done |
| $f(x) _{x=\sqrt{3}}$ | $\sqrt{3}+7$ |
| $(\sin(x))^2+2\cdot\sin(x)-6\sin(x)=d$ | $d^2+2\cdot d-6$ |

| | |
|---|-----------------------------------|
| $\text{solve}(x^2-1=0,x) _{x>0 \text{ and } x<2}$ | $x=1$ |
| $\sqrt{x}\cdot\sqrt{\frac{1}{x}} _{x>0}$ | 1 |
| $\sqrt{x}\cdot\sqrt{\frac{1}{x}}$ | $\sqrt{\frac{1}{x}}\cdot\sqrt{x}$ |



As exclusões utilizam o operador relacional "diferentes" (\neq ou \neq) para excluir um valor específico de consideração. São utilizados principalmente para excluir uma solução exata quando utilizar **cSolve()**, **cZeros()**, **fMax()**, **fMin()**, **solve()**, **zeros()**, etc.

| | |
|--------------------------------------|--------|
| $\text{solve}(x^2-1=0,x) _{x\neq 1}$ | $x=-1$ |
|--------------------------------------|--------|

→ (guardar)

Teclas ctrl var

Expr → *Var*

Lista → *Var*

Matriz → *Var*

Expr → *Função*(*Parâml*,...)

Lista → *Função*(*Parâml*,...)

Matriz → *Função*(*Parâml*,...)

Se a variável *Var* não existir, cria-a e inicia-a para *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

| | |
|---|--|
| $\frac{\pi}{4} \rightarrow myvar$ | $\frac{\pi}{4}$ |
| $2\cdot\cos(x) \rightarrow yI(x)$ | Done |
| $\{1,2,3,4\} \rightarrow lst5$ | $\{1,2,3,4\}$ |
| $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow matg$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| "Hello" → <i>str1</i> | "Hello" |

→ (guardar)

Teclas ctrl var

Se a variável *Var* já existir e não estiver bloqueada nem protegida, substitui o conteúdo por *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

Sugestão: Se planejar fazer cálculos simbólicos com variáveis indefinidas, evite guardar o quer que seja nas variáveis de uma letra mais utilizadas, como a, b, c, x, y, z, e por aí adiante.

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **=:** no teclado como um atalho. Por exemplo, escreva $\pi/4$ **:=** **myvar**.

:= (atribuir)

Teclas ctrl :=

Var := *Expr*

Var := *Lista*

Var := *Matriz*

Função(*Parâml*,...) := *Expr*

Função(*Parâml*,...) := *Lista*

Função(*Parâml*,...) := *Matriz*

Se a variável *Var* não existir, cria *Var* e inicia-a para *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

Se *Var* já existir e não estiver bloqueada nem protegida, substitui o conteúdo por *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

Sugestão: Se planejar fazer cálculos simbólicos com variáveis indefinidas, evite guardar o quer que seja nas variáveis de uma letra mais utilizadas, como a, b, c, x, y, z, e por aí adiante.

| | |
|--|--|
| $myvar := \frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{4}$ |
| $y1(x) := 2 \cdot \cos(x)$ | <i>Done</i> |
| $lst5 := \{1, 2, 3, 4\}$ | $\{1, 2, 3, 4\}$ |
| $matg := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$ |
| $str1 := "Hello"$ | "Hello" |

© (comentário)

Teclas  

© [*texto*]

© processa *texto* como uma linha de comentário, permitindo anotar as funções e os programas criados.

© pode estar no início ou em qualquer parte da linha. Tudo à direita de ©, no fim da linha, é o comentário.

Obs para introdução do exemplo: Para obter instruções sobre como introduzir programas com várias linhas e definições de funções, consulte a secção Calculadora do manual do utilizador do produto.

Define $g(n)$ =Func

© *Declare variables*

Local *i,result*

result:=0

For *i*,1,*n*,1 ©Loop *n times*

result:=*result*+*i*²

EndFor

Return *result*

EndFunc

Done

$g(3)$

14

0b, 0h

Teclas  , teclas  

0b *Número Binário*

No modo base Dec:

0b10+0hF+10

27

0h *Número Hexadecimal*

No modo base Bin:

0b10+0hF+10

0b11011

Indica um número binário ou hexadecimal, respectivamente. Para introduzir um número binário ou hexadecimal, utilize sempre o prefixo 0b ou 0h independentemente do modo Base. Sem um prefixo, um número é tratado como decimal (base 10).

Os resultados aparecem de acordo com o modo base.

No modo base Hex:

0b10+0hF+10

0h1B

TI-Nspire™ CX II - Comandos de desenho

Este é um documento suplementar ao Guia de Referência TI-Nspire™ e Guia de Referência TI-Nspire™ CAS. Todos os comandos TI-Nspire™ CX II serão integrados e publicados na versão 5.1 do Guia de Referência TI-Nspire™ e no Guia de Referência TI-Nspire™ CAS.

Programação de gráficos

Foram adicionados novos comandos às aplicações para desktop Unidades Portáteis TI-Nspire™ CX II e TI-Nspire™ para programação de gráficos.

As Unidade Portatéis TI-Nspire™ CX II alternam entre o modo de gráficos, ao executar comandos de gráficos, e voltam ao contexto no qual o programa foi executado após a conclusão do programa.

O ecrã irá exibir “Running...(Em funcionamento)” na barra superior enquanto o programa está a ser executado. Irá exibir “Finished (Concluído)” quando o programa concluir o processo. Qualquer ação premir-tecla irá passar o sistema para fora do modo de gráficos.

- A transição para o modo de gráficos é acionada automaticamente quando um dos comandos de Desenho (gráficos) é encontrado durante a execução do programa TI-Basic.
- Esta transição acontece apenas ao executar um programa a partir da calculadora; num documento ou calculadora no bloco de notas.
- A transição para sair do modo de gráficos acontece após a conclusão do programa.
- O modo de gráficos está disponível apenas na vista Unidades Portáteis TI-Nspire™ CX II e TI-Nspire™ CX II para desktop. Isto significa que não está disponível na vista de documento do computador ou PublishView (.tnsp) no desktop ou iOS.
 - Se um comando de gráficos for encontrado ao executar um programa TI-Basic no contexto incorreto, é exibida uma mensagem de erro e o programa TI-Basic é terminado.

Ecrã de gráficos

O ecrã de gráficos irá conter um título na parte superior do ecrã que não pode ser escrito pelos comandos dos gráficos.

A área de desenho do ecrã de gráficos será limpa (cor = 255,255,255) quando o ecrã de gráficos é iniciado.

| Ecrã de gráficos | Predefinição |
|-------------------------|---------------------|
| Altura | 212 |
| Largura | 318 |
| Cor | branco: 255,255,255 |

Vista e definições padrão

- Os ícones de estado na barra superior (estado de bateria, estado premir para testar, indicador de rede, etc.) não estará visível enquanto o programa de gráficos estiver a funcionar.
- Cor de desenho padrão: Preto (0,0,0)
- Estilo de caneta padrão - normal, suave
 - Espessura: 1 (fina), 2 (normal), 3 (mais espessa)
 - Estilo 1 (suave), 2 (pontilhado), 3 (tracejado)
- Todos os comandos de desenho irão usar a cor e as definições de caneta atuais; tanto os valores padrão ou os valores definidos através dos comandos TI-Basic.
- A fonte do texto é fixa e não pode ser alterada.
- Qualquer saída para o ecrã de gráficos será desenhada numa janela de recorte, sendo do tamanho da área de desenho do ecrã de gráficos. Qualquer saída de desenho que se estenda para além desta área de desenho do ecrã de gráficos recortados não será desenhada. Não será exibida uma mensagem de erro.
- Todas as coordenadas x,y especificadas para os comandos de desenho são definidas como 0,0 no canto superior esquerdo da área de desenho do ecrã de gráficos.
 - **Exceções:**
 - **DrawText** utiliza as coordenadas do canto inferior esquerdo da caixa delimitadora do texto.
 - **SetWindow** utiliza o canto inferior esquerdo do ecrã
- Todos os parâmetros para os comandos podem ser fornecidos como expressões associadas a um número, que é arredondado para o seu número inteiro mais próximo.

Mensagens de erro no ecrã de gráficos

Se a validação falhar, será exibida uma mensagem de erro.

| Mensagem de erro | Descrição | Vista |
|-----------------------------|---|---|
| Erro Sintaxe | Se o verificador de sintaxe encontrar algum erro de sintaxe, apresenta uma mensagem de erro e tenta posicionar o cursor junto ao primeiro erro. |  |
| Erro Poucos argumentos | A função ou o comando não tem um ou mais argumentos | Error Too few arguments The function or command is missing one or more arguments.  |
| Erro Demasiados argumentos | A função ou o comando contém um número excessivo de argumentos e não pode ser avaliada. | Error Too many arguments The function or command contains an excessive number of arguments and cannot be evaluated.  |
| Erro Tipo de dados inválido | Um argumento é do tipo de dados errado. | Error Invalid data type An argument is of the wrong data type.  |

Comandos inválidos no modo de gráficos

Alguns comandos não são permitidos assim que o programa passa para o modo de gráficos. Se os comandos forem encontrados enquanto o programa está no modo de gráficos, será exibido um erro e o programa termina.

| Comando desativado | Mensagem de erro |
|-----------------------|---|
| Pedido | Request não pode ser executado no modo gráfico |
| CadeiaDePedido | RequestStr não pode ser executado no modo gráfico |
| Texto | Texto não pode ser executado no modo gráfico |

Os comandos que imprimem texto na calculadora - **disp** e **dispAt** - são os comandos suportados no contexto de gráficos. O texto destes comandos será enviado para o ecrã da calculadora (não em Gráficos) e ficará visível após o programa sair e o sistema passar novamente para a app de Calculadora.

Limpar x , y , largura, altura

Limpa todo o ecrã se não forem especificados parâmetros.

Se x , y , largura e altura forem especificadas, o retângulo definido pelos parâmetros será limpo.

Apag.

Limpa todo o ecrã

Limpa 10,10,100,50

Limpa uma área de retângulo com o canto superior esquerdo em (10, 10) e com largura de 100, altura de 50

DrawArcCatálogo > 
CXII**DrawArc** *x, y, largura, altura, startAngle, arcAngle*

Desenhe um arco no retângulo delimitador definido com os ângulos de início e de arco fornecidos.

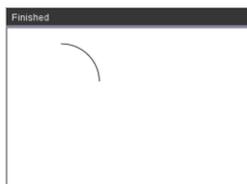
x, y: coordenada superior esquerda do retângulo delimitador

largura, altura: dimensões do retângulo delimitador

O “ângulo do arco” define a configuração angular do arco.

Estes parâmetros podem ser fornecidos como expressões que se associam a um número que é arredondado para o número inteiro mais próximo.

DrawArc 20,20,100,100,0,90



DrawArc 50,50,100,100,0,180



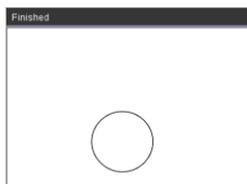
Ver também: [FillArc](#)

DrawCircleCatálogo > 
CXII**DrawCircle** *x, y, raio*

x, y: coordenada do centro

raio: raio do círculo

DrawCircle 150,150,40



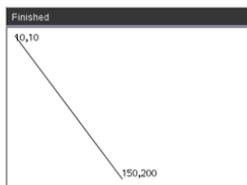
Ver também: [FillCircle](#)

DrawLine $x1, y1, x2, y2$ Desenhe uma reta a partir de $x1, y1, x2, y2$.

Expressões que se associam a um número que será arredondado para o número inteiro mais próximo.

Limites do ecrã: Se as coordenadas especificadas fizerem com que uma parte do segmento de reta seja desenhada fora do ecrã do gráfico, essa parte será recortada e não será exibida uma mensagem de erro.

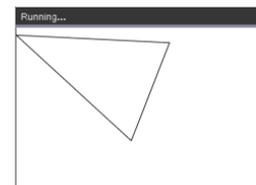
DrawLine 10,10,150,200

**DrawPoly**

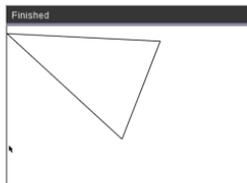
Os comandos têm duas variantes:

DrawPoly $xlist, ylist$

ou

DrawPoly $x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn$ **Nota:** DrawPoly $xlist, ylist$ A forma irá ligar $x1, y1$ a $x2, y2, x2, y2$ a $x3, y3$ e por aí fora.**Nota:** DrawPoly $x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn$ xn, yn **NÃO** serão automaticamente ligados a $x1, y1$.Expressões que se associam a uma lista de números reais flutuante
 $xlist, ylist$ Expressões que se associam a uma única precisão de número real
 $x1, y1...xn, yn$ = coordenadas dos vértices do polígono $xlist:=\{0,200,150,0\}$ $ylist:=\{10,20,150,10\}$ DrawPoly $xlist,ylist$ 

DrawPoly 0,10,200,20,150,150,150,0,10



Nota: DrawPoly: Insira as dimensões de tamanho (largura/altura) relativo para desenhar as retas.

As retas são desenhadas numa caixa delimitadora à volta da coordenada especificada e as dimensões para que o tamanho real do polígono desenhado seja maior do que a largura e altura.

Ver também: [FillPoly](#)

DrawRect

DrawRect *x, y, largura, altura*

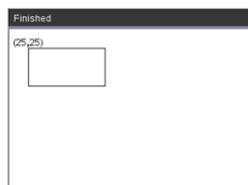
x, y: coordenada superior esquerda do retângulo

largura, altura: largura e altura do retângulo (retângulo desenhado para baixo e à direita da coordenada de início)

Nota: As retas são desenhadas na caixa delimitadora à volta da coordenada especificada e as dimensões para que o tamanho real do retângulo desenhado sejam maiores do que a largura e altura indicadas.

Ver também: [FillRect](#)

DrawRect 25,25,100,50



DrawText

DrawText *x, y, exprOrString1*
[,exprOrString2]...

x, y: coordenada de saída de texto

Desenha o texto em *exprOrString* na localização de coordenada *x, y* especificada.

As regras para *exprOrString* são as mesmas que para **Disp** – **DrawText** pode ter diversos argumentos.

DrawText 50,50,"Hello World"



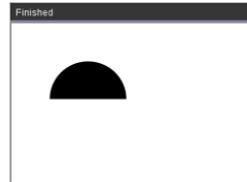
FillArcCatálogo > 
CXII**FillArc** $x, y, largura, altura, startAngle, arcAngle$ x, y : coordenada superior esquerda do retângulo delimitador

Desenha e preenche um arco dentro do retângulo delimitador definido com os ângulos de início e de arco fornecidos.

A cor de preenchimento padrão é o preto. A cor de preenchimento pode ser definida pelo comando [SetColor](#)

O “ângulo do arco” define a configuração angular do arco

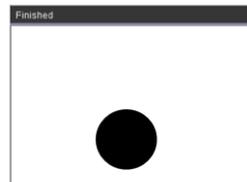
FillArc 50,50,100,100,0,180

**FillCircle**Catálogo > 
CXII**FillCircle** $x, y, raio$ x, y : coordenada do centro

Desenha e preenche um círculo no centro especificado com o raio especificado.

A cor de preenchimento padrão é o preto. A cor de preenchimento pode ser definida pelo comando [SetColor](#)

FillCircle 150,150,40

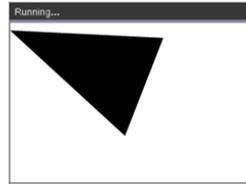


Aqui!

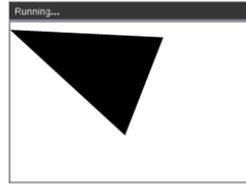
FillPolyCatálogo > 
CXII**FillPoly** $xlist, ylist$

ou

FillPoly $x1, y1, x2, y2, x3, y3...xn, yn$ **Nota:** A reta e cor são especificadas por [SetColor](#) e [SetPen](#) $xlist:={0,200,150,0}$ $ylist:={10,20,150,10}$ FillPoly $xlist,ylist$



```
FillPoly 0,10,200,20,150,150,0,10
```



FillRect

FillRect *x, y, largura, altura*

x, y: coordenada superior esquerda do retângulo

largura, altura: largura e altura do retângulo

Desenha e preenche um retângulo com o canto superior esquerdo na coordenada especificada por (*x,y*)

A cor de preenchimento padrão é o preto. A cor de preenchimento pode ser definida pelo comando [SetColor](#)

Nota: A reta e cor são especificadas por [SetColor](#) e [SetPen](#)

```
FillRect 25,25,100,50
```



getPlatform()Catálogo > 
CXII**getPlatform()**

getPlatform()

"dt"

Devolve:

"dt" nas aplicações de software para
desktop

"hh" em unidades portáteis TI-Nspire™ CX

"ios" em app TI-Nspire™ CX para iPad®

PaintBuffer

Pinta o buffer dos gráficos no ecrã

Este comando é usado em conjunto com UseBuffer para aumentar a velocidade de exibição no ecrã quando o programa gera diversos objetos gráficos.

UseBuffer

Para n,1,10

x:=randInt(0,300)

y:=randInt(0,200)

raio:=randInt(10,50)

Wait 0,5

DrawCircle x,y,raio

EndFor

PaintBuffer

Este programa irá exibir todos os 10 círculos de uma só vez.

Se o comando “UseBuffer” for removido, cada círculo será exibido à medida que é desenhado.

Ver também: [UseBuffer](#)

PlotXY $x, y, forma$ x, y : coordenada para delinear a forma $forma$: um número entre 1 e 13 que especifica a forma

- 1 - círculo preenchido
- 2 - círculo vazio
- 3 - quadrado preenchido
- 4 - quadrado vazio
- 5 - cruz
- 6 - mais
- 7 - fino
- 8 - ponto médio, sólido
- 9 - ponto médio, vazio
- 10 - ponto maior, sólido
- 11 - ponto maior, vazio
- 12 - o maior ponto, sólido
- 13 - o maior ponto, vazio

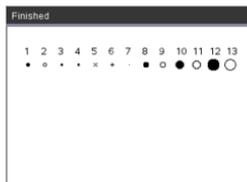
PlotXY 100,100,1

Para $n, 1, 13$

DrawText 1+22*n,40,n

PlotXY 5+22*n,50,n

EndFor



SetColorCatálogo > 
CXII**SetColor**

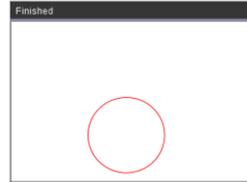
Valor-vermelho, Valor-verde, Valor-azul

Os valores válidos para vermelho, verde e azul são entre 0 e 255

Define a cor para os comandos Draw seguintes

SetColor 255,0,0

DrawCircle 150,150,100

**SetPen**Catálogo > 
CXII**SetPen**

espessura, estilo

espessura: 1 <= espessura <= 3 | 1 é o mais fino, 3 é o mais grosso

estilo: 1 = suave, 2 = pontilhado, 3 = tracejado

Define o estilo da caneta para os comandos Draw seguintes

SetPen 3,3

DrawCircle 150,150,50

**SetWindow**Catálogo > 
CXII**SetWindow**

xMin, xMax, yMin, yMax

Estabelece a janela lógica mapeada para a área de desenho do gráfico. Todos os parâmetros são necessários.

Se a parte do objeto desenhado estiver fora da janela, a saída será recortada (não exibida) e não será exibida uma mensagem de erro.

SetWindow 0,160,0,120

irá definir a janela de saída para ter 0,0 no canto inferior esquerdo com uma largura de 160 e uma altura de 120

DrawLine 0,0,100,100

SetWindow 0,160,0,120

SetPen 3,3

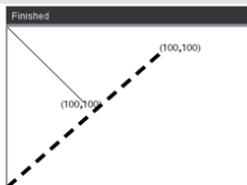
DrawLine 0,0,100,100

Se x_{min} for maior ou igual a x_{max} ou y_{min} for maior ou igual a y_{max} , é exibida uma mensagem de erro.

Os objetos desenhados antes de um comando SetWindow não serão redenhados na nova configuração.

Para repor os parâmetros da janela para os parâmetros padrão, utilize:

SetWindow 0,0,0,0



UseBuffer

Desenhe no buffer de gráficos em vez de no ecrã (para aumentar o desempenho)

Este comando é usado em conjunto com `PaintBuffer` para aumentar a velocidade de exibição no ecrã quando o programa gera diversos objetos gráficos.

Com `UseBuffer`, todos os gráficos são exibidos apenas após o próximo comando `PaintBuffer` ser executado.

`UseBuffer` apenas necessita de ser chamada para o programa uma vez, ou seja, cada utilização do `PaintBuffer` não necessita de uma utilização `UseBuffer` correspondente

`UseBuffer``Para n,1,10``x:=randInt(0,300)``y:=randInt(0,200)``raio:=randInt(10,50)``Wait 0,5``DrawCircle x,y,raio``EndFor``PaintBuffer`

Este programa irá exibir todos os 10 círculos de uma só vez.

Se o comando “`UseBuffer`” for removido, cada círculo será exibido à medida que é desenhado.

Ver também: [PaintBuffer](#)

Elementos (nulos) vazios

Quando analisar dados do mundo real, pode não ter sempre um conjunto de dados completo. A TI-Nspire™ CAS permite elementos de dados, vazios ou nulos, para que possa continuar com os dados quase completos em vez de ter de reiniciar ou eliminar os casos incompletos.

Pode encontrar um exemplo de dados que envolve elementos vazios no capítulo Listas e Folha de cálculo, em “*Representar graficamente os dados da folha de cálculo.*”

A função **delVoid()** permite remover os elementos vazios de uma lista. A função **isVoid()** permite testar um elemento vazio. Para mais informações, consulte **delVoid()**, página 52, e **isVoid()**, página 101.

Nota: Para introduzir um elemento vazio manualmente numa expressão de matemática, escreva “_” ou a palavra-chave **void**. A palavra-chave **void** é convertida automaticamente para um símbolo “_” quando a expressão for avaliada. Para escrever “_” na unidade portátil, prima  .

Cálculos que envolvam elementos nulos

A maioria dos cálculos que envolvam uma entrada nula produz um resultado nulo. Consulte os casos especiais abaixo.

| | |
|---|----------------|
|  | - |
| $\gcd(100, _)$ | - |
| $3 + _$ | - |
| $\{5, _, 10\} - \{3, 6, 9\}$ | $\{2, _, 1\}$ |

Argumentos da lista que contenham elementos nulos

As seguintes funções e comandos ignoram os elementos nulos encontrados nos argumentos da lista.

count, **countif**, **cumulativeSum**, **freqTable**►**list**, **frequency**, **max**, **mean**, **median**, **product**, **stDevPop**, **stDevSamp**, **sum**, **sumif**, **varPop**, e **varSamp**, assim como cálculos de regressão, **OneVar**, **TwoVar**, e estatística **FiveNumSummary**, intervalos de confiança e testes estatísticos

| | |
|--|---|
| $\text{sum}(\{2, _, 3, 5, 6, 6\})$ | 16.6 |
| $\text{median}(\{1, 2, _, _, 3\})$ | 2 |
| $\text{cumulativeSum}(\{1, 2, _, 4, 5\})$ | $\{1, 3, _, 7, 12\}$ |
| $\text{cumulativeSum}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & - \\ 5 & 6 \end{bmatrix}\right)$ | $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & - \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$ |

Argumentos da lista que contenham elementos nulos

SortA e **SortD** movem todos os elementos nulos no primeiro argumento para a parte inferior.

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| $\{5,4,3,_,1\} \rightarrow list1$ | $\{5,4,3,_,1\}$ |
| $\{5,4,3,2,1\} \rightarrow list2$ | $\{5,4,3,2,1\}$ |
| SortA list1,list2 | Done |
| list1 | $\{1,3,4,5,_\}$ |
| list2 | $\{1,3,4,5,2\}$ |

| | |
|-----------------------------------|-----------------|
| $\{1,2,3,_,5\} \rightarrow list1$ | $\{1,2,3,_,5\}$ |
| $\{1,2,3,4,5\} \rightarrow list2$ | $\{1,2,3,4,5\}$ |
| SortD list1,list2 | Done |
| list1 | $\{5,3,2,1,_\}$ |
| list2 | $\{5,3,2,1,4\}$ |

Nas regressões, um nulo numa lista X ou Y introduz um nulo para o elemento correspondente do resíduo.

| | |
|--|--|
| $ll:=\{1,2,3,4,5\}; l2:=\{2,_,3,5,6,6\}$ | $\{2,_,3,5,6,6\}$ |
| LinRegMx ll,l2 | Done |
| stat.Resid | $\{0.434286,_, -0.862857, -0.011429, 0.44\}$ |
| stat.XReg | $\{1,_,3,4,5\}$ |
| stat.YReg | $\{2,_,3,5,6,6\}$ |
| stat.FreqReg | $\{1,_,1,1,1,1\}$ |

Uma categoria omitida nas regressões introduz um nulo para o elemento correspondente do resíduo.

| | |
|--------------------------------------|-----------------|
| $ll:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$ | $\{2,3,5,6,6\}$ |
| cat:="{M","M","F","F"}: incl:="{F"}" | $\{ "F" \}$ |
| LinRegMx ll,l2,1,cat,incl | Done |
| stat.Resid | $\{_,_,0,0,0\}$ |
| stat.XReg | $\{_,_,4,5\}$ |
| stat.YReg | $\{_,_,5,6,6\}$ |
| stat.FreqReg | $\{_,_,1,1,1\}$ |

Uma frequência de 0 nas regressões introduz um nulo para o elemento correspondente do resíduo.

| | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| $ll:=\{1,3,4,5\}; l2:=\{2,3,5,6,6\}$ | $\{2,3,5,6,6\}$ |
| LinRegMx ll,l2,{1,0,1,1} | Done |
| stat.Resid | $\{0.069231,_, -0.276923, 0.207692\}$ |
| stat.XReg | $\{1,_,4,5\}$ |
| stat.YReg | $\{2,_,5,6,6\}$ |
| stat.FreqReg | $\{1,_,1,1,1\}$ |

Atalhos para introduzir expressões matemáticas

Os atalhos permitem introduzir elementos das expressões matemáticas, escrevendo, em vez da utilização do Catálogo ou da Paleta de símbolos. Por exemplo, para introduzir a expressão $\sqrt{6}$, pode escrever `sqrt(6)` na linha de entrada. Quando premir `enter`, a expressão `sqrt(6)` é alterada para $\sqrt{6}$. Alguns atalhos são úteis na unidade portátil e no teclado do computador. Outros são úteis principalmente no teclado do computador.

Na unidade portátil ou no teclado do computador

| Para introduzir este: | Escreva este atalho: |
|---|---|
| π | pi |
| θ | theta |
| ∞ | infinity |
| \leq | <= |
| \geq | >= |
| \neq | /= |
| \Rightarrow (implicação lógica) | => |
| \Leftrightarrow (implicação lógica dupla, XNOR) | <=> |
| \rightarrow (guardar operador) | =: |
| $ $ (valor absoluto) | abs (...) |
| $\sqrt{()}$ | sqrt (...) |
| $d()$ | derivative (...) |
| $\int()$ | integral (...) |
| $\Sigma()$ (Modelo da soma) | sumSeq (...) |
| $\Pi()$ (Modelo da produto) | prodSeq (...) |
| $\sin^{-1}()$, $\cos^{-1}()$, ... | arcsin (...) , arccos (...) , ... |
| $\Delta\text{List}()$ | deltaList (...) |
| $\Delta\text{tmpCnv}()$ | deltaTmpCnv (...) |

No teclado do computador

| Para introduzir este: | Escreva este atalho: |
|---------------------------------|----------------------|
| $c1, c2, \dots$ (constantes) | @c1, @c2, ... |
| $n1, n2, \dots$ (constantes dos | @n1, @n2, ... |

| Para introduzir este: | Escreva este atalho: |
|--|---------------------------------------|
| números inteiros) | |
| i (constante imaginária) | @i |
| e (base logarítmica natural e) | @e |
| E (notação científica) | @E |
| † (transpor) | @t |
| † (radianos) | @r |
| ° (graus) | @d |
| g (grados) | @g |
| ∠ (ângulo) | @< |
| ‡ (conversão) | @> |
| ‡Decimal, ‡approxFraction (), etc. | @>Decimal, @>approxFraction (), etc. |

Hierarquia do EOS™ (Equation Operating System)

Esta secção descreve o Equation Operating System (EOS™) utilizado pela tecnologia de aprendizagem de matemática e ciências TI-Nspire™ CAS. Os números, as variáveis e as funções são introduzidos numa sequência simples. O software EOS™ avalia as expressões e as equações com a associação parentética e de acordo com as prioridades descritas abaixo.

Ordem de avaliação

| Nível | Operador |
|-------|---|
| 1 | Parêntesis curvos (), parêntesis rectos [], chavetas { } |
| 2 | Indirecta (#) |
| 3 | Chamadas de funções |
| 4 | Pós-operadores: graus-minutos-segundos (°,'"), factorial (!), percentagem (%), radianos (ʳ), carácter de sublinhado ([_]), transpor (ᵀ) |
| 5 | Exponenciação, operador de potência (^) |
| 6 | Negação (-) |
| 7 | Concatenação de cadeias (&) |
| 8 | Multiplicação (*), divisão (/) |
| 9 | Adição (+), subtracção (-) |
| 10 | Relações de igualdade: igual (=), não igual (≠ ou /≠), menor que (<), igual ou menor que (≤ ou <=), maior que (>), igual ou maior que (≥ ou >=) |
| 11 | not lógico |
| 12 | and lógico |
| 13 | Lógico or |
| 14 | xou, nor, nand |
| 15 | Implicação lógica (⇒) |
| 16 | Implicação lógica dupla, XNOR (⇔) |
| 17 | Operador de limite (" ") |
| 18 | Guardar (→) |

Parêntesis curvos, parêntesis rectos e chavetas

Todos os cálculos dentro de um par de parêntesis rectos, parêntesis curvos ou chavetas são avaliados primeiro. Por exemplo, na expressão $4(1+2)$, o software EOS™ avalia primeiro a parte da expressão dentro dos parêntesis, $1+2$, e, em seguida, multiplica o resultado, 3, por 4.

O número de parêntesis curvos, parêntesis rectos e chavetas de abertura e fecho tem de ser igual numa expressão ou equação. Se não for, aparece uma mensagem de erro que indica o elemento inexistente. Por exemplo, $(1+2)/(3+4)$ mostra a mensagem de erro "Inexistente)."

Nota: Como o software TI-Nspire™ CAS permite definir as suas funções próprias, o nome de uma variável seguido por uma expressão entre parêntesis é considerado uma "chamada de função" em vez de uma multiplicação implícita. Por exemplo, $a(b+c)$ é a função a avaliada por $b+c$. Para multiplicar a expressão $b+c$ pela variável a , utilize a multiplicação explícita: $a*(b+c)$.

Indirecta

O operador da indirecta (#) converte uma cadeia num nome de função ou variável. Por exemplo, $\#("x"&"y"&"z")$ cria o nome de variável xyz . A indirecta permite também a criação e a modificação de variáveis dentro de um programa. Por exemplo, se $10 \rightarrow r$ e $"r" \rightarrow s1$, $\#s1=10$.

Pós-operadores

Os pós-operadores são operadores que vêm directamente após um argumento, como $5!$, 25% ou $60^\circ 15' 45$. Os argumentos seguidos por um pós-operador são avaliados no quarto nível de prioridade. Por exemplo, na expressão $4^4 3!$, $3!$ é avaliada primeiro. O resultado, 6 , torna-se no expoente de 4 para produzir 4096 .

Exponenciação

A exponenciação (^) e a exponenciação de elemento por elemento (.^) são avaliadas da direita para a esquerda. Por exemplo, a expressão $2^4 3^2$ é avaliada como $2^{(3^2)}$ para produzir 512 . É diferente de $(2^3)^2$, que é 64 .

Negação

Para introduzir um número negativo, prima $\boxed{-}$ seguida pelo número. As pós-operações e a exponenciação são efectuadas antes da negação. Por exemplo, o resultado de $-x^2$ é um número negativo e $-9^2 = -81$. Utilize os parêntesis para elevar um número negativo ao quadrado $(-9)^2$ para produzir 81 .

Limite ("|")

O argumento a seguir ao operador de limite ("|") fornece um conjunto de limites que afetam a avaliação do argumento antes do operador.

TI-Nspire CX II - Funcionalidades de programação TI-Basic

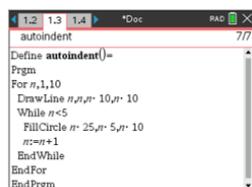
Recuos automáticos no Editor de Programação

O editor do programa TI-Nspire™ dá instruções de recuos automáticos dentro de um comando de bloco.

Os comandos de bloco são If/EndIf, For/EndFor, While/EndWhile, Loop/EndLoop, Try/EndTry

O editor irá digitar automaticamente os espaçamentos nos comandos do programa dentro de um comando de bloco. O comando de encerramento do bloco será alinhado com o comando de abertura.

O exemplo abaixo indica o recuo automático nos comandos de bloco agrupados.



```
autoident
77
Define autoident()=
Prgm
For n,1,10
  DrawLine n,n,n-10,n-10
  While n<5
    FillCircle n-25,n-5,n-10
    n:=n+1
  EndWhile
EndFor
EndPrgm
```

Os fragmentos de código que são copiados e colados manterão o recuo original.

Ao abrir um programa criado na versão anterior do software irá manter o recuo original.

Mensagens de erro melhoradas para TI-Basic

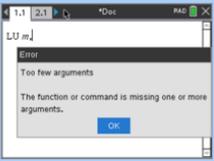
Erros

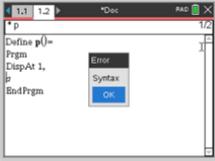
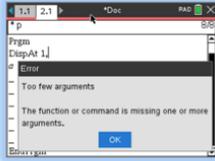
| Condição de erro | Nova mensagem |
|---|---|
| Erro na instrução de condição (Se/Enquanto) | Uma instrução condicional não foi resolvida como TRUE (VERDADEIRA) ou FALSE (FALSA) NOTA: Com a alteração de colocar o cursor na reta com o erro, deixamos de especificar se o erro é uma instrução "If (Se)" ou "While (Enquanto)" |
| EndIf em falta | Esperado EndIf , mas encontrada uma instrução End diferente |
| EndFor em falta | Esperado EndFor , mas encontrada uma instrução End diferente |
| EndWhile em falta | Esperado EndWhile , mas encontrada uma instrução End diferente |

| Condição de erro | Nova mensagem |
|--|--|
| EndLoop em falta | Esperado EndLoop , mas encontrada uma instrução End diferente |
| EndTry em falta | Esperado EndTry , mas encontrada uma instrução End diferente |
| "Then" omitido depois de If <condition> | If..Then em falta |
| "Then" omitido depois de Elseif <condition> | Then em falta no bloco: Elseif . |
| Quando "Then", "Else" e "Elseif" são encontrados fora dos blocos de controlo | Else , inválido fora dos blocos: If..Then..EndIf ou Try..EndTry |
| "Elseif" aparece fora do bloco "If..Then..EndIf" | Elseif inválido fora do bloco: If...Then...EndIf |
| "Then" aparece fora do bloco "If...EndIf" | Then inválido fora do bloco: If..EndIf |

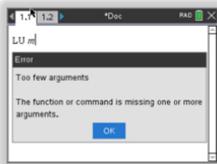
Erros de sintaxe

No caso de comandos que esperam um ou mais argumentos são denominados como uma lista de argumentos incompleta, será emitido um erro "**Erro de poucos argumentos**" ao invés de erro de "sintaxe"

| Comportamento atual | Novo comportamento CX II |
|--|---|
|  <p>A screenshot of the TI-Basic IDE window titled '*Disc'. The command 'RasdSeed' is entered in the input field. An error dialog box is displayed with the message 'Error: Syntax' and an 'OK' button.</p> |  <p>A screenshot of the TI-Basic IDE window titled '*Disc'. The command 'RasdSeed' is entered. An error dialog box is displayed with the message 'Error: Too few arguments. The function or command is missing one or more arguments.' and an 'OK' button.</p> |
|  <p>A screenshot of the TI-Basic IDE window titled '*Disc'. The command 'L13 m' is entered. An error dialog box is displayed with the message 'Error: Syntax' and an 'OK' button.</p> |  <p>A screenshot of the TI-Basic IDE window titled '*Disc'. The command 'L13 m' is entered. An error dialog box is displayed with the message 'Error: Too few arguments. The function or command is missing one or more arguments.' and an 'OK' button.</p> |

| Comportamento atual | Novo comportamento CX II |
|--|--|
|  <p>The screenshot shows a TI-Basic editor window with a program containing a closing parenthesis ')'. An error dialog box is displayed with 'Syntax' highlighted, indicating a syntax error.</p> |  <p>The screenshot shows a TI-Basic editor window with a program containing a closing parenthesis ')'. An error dialog box is displayed with 'Too few arguments' highlighted, indicating an argument error.</p> |
|  <p>The screenshot shows a TI-Basic editor window with a program containing 'DispAt 1,'. An error dialog box is displayed with 'Syntax' highlighted, indicating a syntax error.</p> |  <p>The screenshot shows a TI-Basic editor window with a program containing 'DispAt 1,'. An error dialog box is displayed with 'Too few arguments' highlighted, indicating an argument error.</p> |

Nota: Quando uma lista de argumentos incompleta não é seguida por uma vírgula, a mensagem de erro é: “poucos argumentos”. Isto é como nas edições anteriores.



Constantes e valores

A tabela que se segue apresenta uma listagem das constantes e respetivos valores disponíveis ao efetuar conversões de unidades. Podem ser introduzidas manualmente ou selecionadas na lista **Constantes** em **Utilitários > Conversões de unidades** (Portátil: Premir  3).

| Constante | Nome | Valor |
|-----------|-------------------------------|--|
| _c | Velocidade da luz | 299792458 _m/_s |
| _Cc | Constante Coulomb | 8987551787.3682 _m/_F |
| _Fc | Constante de Faraday | 96485.33289 _coul/_mol |
| _g | Aceleração da gravidade | 9.80665 _m/_s ² |
| _Gc | Constante gravitacional | 6.67408E-11 _m ³ /_kg/_s ² |
| _h | Constante de Planck | 6.626070040E-34 _J _s |
| _k | Constante de Boltzmann | 1.38064852E-23 _J/_°K |
| _μ0 | Permeabilidade no vazio | 1.2566370614359E-6 _N/_A ² |
| _μb | Magnetão de Bohr | 9.274009994E-24 _J _m ² /_Wb |
| _Me | Massa de repouso do eletrão | 9.10938356E-31 _kg |
| _Mμ | Massa de Muão | 1.883531594E-28 _kg |
| _Mn | Massa de repouso do neutrão | 1.674927471E-27 _kg |
| _Mp | Massa de repouso do protão | 1.672621898E-27 _kg |
| _Na | Número de Avogradro | 6.022140857E23 /_mol |
| _q | Carga do eletrão | 1.6021766208E-19 _coul |
| _Rb | Raio Bohr | 5.2917721067E-11 _m |
| _Rc | Constante molar do gás | 8.3144598 _J/_mol/_°K |
| _Rdb | Constante de Rydberg | 10973731.568508/_m |
| _Re | Raio do eletrão | 2.8179403227E-15 _m |
| _u | Massa atómica | 1.660539040E-27 _kg |
| _Vm | Volume molar | 2.2413962E-2 _m ³ /_mol |
| _ε0 | Permissividade no vazio | 8.8541878176204E-12 _F/_m |
| _σ | Constante de Stefan-Boltzmann | 5.670367E-8 _W/_m ² /_°K ⁴ |
| _φ0 | Fluxo magnético | 2.067833831E-15 _Wb |

Mensagens e códigos de erros

Quando ocorre um erro, o código é atribuído à variável *errCode*. As funções e os programas definidos pelos utilizadores podem examinar *errCode* para determinar a causa de um erro. Para obter um exemplo da utilização de *errCode*, consulte o Exemplo 2 no comando **Try**, página 206.

Nota: Algumas condições de erro aplicam-se apenas aos produtos TI-Nspire™ CAS e algumas aplicam-se apenas aos produtos TI-Nspire™.

| Código de erro | Descrição |
|----------------|--|
| 10 | Uma função não devolveu um valor |
| 20 | Um teste não resolveu para VERDADEIRO ou FALSO. Geralmente, as variáveis indefinidas não podem ser comparadas. Por exemplo, o teste <code>If a<b</code> provocará este erro se <code>a</code> ou <code>b</code> forem indefinidos quando a afirmação <code>If</code> for executada. |
| 30 | O argumento não pode ser o nome de uma pasta. |
| 40 | Erro do argumento |
| 50 | Argumentos não coincidentes Dois ou mais argumentos têm de ser do mesmo tipo. |
| 60 | O argumento tem de ser uma expressão Booleana ou um número inteiro |
| 70 | O argumento tem de ser um número decimal |
| 90 | O argumento tem de ser uma lista |
| 100 | O argumento tem de ser uma matriz |
| 130 | O argumento tem de ser um conjunto de caracteres alfanuméricos |
| 140 | O argumento tem de ser o nome de uma variável. Certifique-se de que o nome: <ul style="list-style-type: none">• não começa por um dígito• não contém espaços ou caracteres especiais• não utiliza o carácter de sublinhado ou um intervalo de forma inválida• não excede as limitações do comprimento Consulte a secção Calculadora para obter mais informações. |
| 160 | O argumento tem de ser uma expressão |
| 165 | Pilhas demasiado fracas para envio ou recepção Instale pilhas novas antes do envio ou da recepção. |

| Código de erro | Descrição |
|----------------|--|
| 170 | Limite O limite inferior tem de ser inferior ao limite superior para definir o intervalo da procura. |
| 180 | Pausa A tecla  ou  foi premida durante um cálculo longo ou a execução do programa. |
| 190 | Definição circular Esta mensagem aparece para evitar o esgotamento da memória durante a substituição infinita de valores das variáveis durante a simplificação. Por exemplo, $a+1 \rightarrow a$, em que a é uma variável indefinida, provocará este erro. |
| 200 | Expressão de constrangimento inválida Por exemplo, $\text{solve}(3x^2-4=0, x) \mid x < 0 \text{ ou } x > 5$ produzirá esta mensagem de erro porque a restrição é separada por “or” em vez de “and.” |
| 210 | Tipo de dados inválido Um argumento é do tipo de dados errado. |
| 220 | Limite dependente |
| 230 | Dimensão Um índice de lista ou matriz não é válido. Por exemplo, se a lista $\{1, 2, 3, 4\}$ for guardada em $L1$, $L1[5]$ é um erro de dimensão porque $L1$ contém apenas quatro elementos. |
| 235 | Erro de dimensão. Elementos insuficientes nas listas. |
| 240 | Erro de dimensão Dois ou mais argumentos têm de ter as mesmas dimensões. Por exemplo, $[1, 2] + [1, 2, 3]$ é uma incorrespondência de dimensões porque as matrizes contêm um número de elementos diferentes. |
| 250 | Dividir por zero |
| 260 | Erro do domínio Um argumento tem de estar num domínio específico. Por exemplo, $\text{rand}(0)$ não é válido. |
| 270 | Nome da variável duplicado |
| 280 | Else e Elseif inválidas fora do bloco If..EndIf |
| 290 | EndTry não tem a afirmação Else correspondente |
| 295 | Iteração excessiva |

| Código de erro | Descrição |
|-----------------------|---|
| 300 | Matriz ou lista de 2 ou 3 elementos prevista |
| 310 | O primeiro argumento de nSolve tem de ser uma equação de variável individual. Não pode conter uma variável sem valor diferente da variável de interesse. |
| 320 | O primeiro argumento de solve ou cSolve tem de ser uma equação ou desigualdade Por exemplo, solve($3x^2-4$,x) não é válido porque o primeiro argumento não é uma equação. |
| 345 | Unidades inconsistentes |
| 350 | Índice fora do intervalo |
| 360 | O nome não é um nome de variável válido |
| 380 | Ans indefinida O cálculo anterior não criou Ans ou nenhum cálculo anterior foi introduzido. |
| 390 | Atribuição inválida |
| 400 | Valor de atribuição inválido |
| 410 | Comando inválido |
| 430 | Inválido para as definições actuais do modo |
| 435 | Tentativa inválida |
| 440 | Multiplicação implícita inválida Por exemplo, $x(x+1)$ não é válida; visto que, $x*(x+1)$ é a sintaxe correcta. Esta serve para evitar confusões entre as chamadas de funções e a multiplicação implícita. |
| 450 | Inválida numa função ou expressão actual Apenas determinados comandos são válidos numa função definida pelo utilizador. |
| 490 | Inválido no bloco Try..EndTry |
| 510 | Matriz ou lista inválida |
| 550 | Programa ou função exterior inválido Vários comandos não são válidos fora de uma função ou de um programa. Por exemplo, Local não pode ser utilizado excepto se estiver numa função ou num programa. |
| 560 | Inválido fora dos blocos Loop..EndLoop, For..EndFor ou While..EndWhile Por exemplo, o comando Exit só válido dentro destes blocos circulares. |
| 565 | Programa exterior inválido |
| 570 | Nome do caminho inválido |

| Código de erro | Descrição |
|-----------------------|---|
| | Por exemplo, \var não é válido. |
| 575 | Complexo polar inválido |
| 580 | Referência de programa inválida Os programas não podem ser referenciados nas funções ou expressões, como, por exemplo, 1+p(x) em que p é um programa. |
| 600 | Tabela inválida |
| 605 | Utilização de unidades inválidas |
| 610 | Nome de variável inválido numa instrução Local |
| 620 | Nome de função ou variável inválido |
| 630 | Referência da variável inválida |
| 640 | Sintaxe de vector inválida |
| 650 | Transmissão da ligação Uma transmissão entre as duas unidades não foi concluída. Verifique se o cabo de ligação foi está ligado correctamente a ambas as extremidades. |
| 665 | Matriz não diagonalizável |
| 670 | Pouca memória 1. Eliminar alguns dados deste documento 2. Guardar e fechar este documento Se 1 e 2 não resultarem, retirar e reinserir as pilhas |
| 672 | Esgotamento de recursos |
| 673 | Esgotamento de recursos |
| 680 | Falta (|
| 690 | Falta) |
| 700 | Falta “ |
| 710 | Falta] |
| 720 | Falta } |
| 730 | Falta do início ou do fim da sintaxe do bloco |
| 740 | Falta Then no bloco If..EndIf |
| 750 | Nome não é uma função nem um programa |

| Código de erro | Descrição |
|----------------|---|
| 765 | Nenhuma função selecionada |
| 780 | Nenhuma solução encontrada |
| 800 | Resultado não real Por exemplo, se o software estiver na definição real, $\sqrt{(-1)}$ não é válido. Para permitir resultados em complexos, altere a definição do modo "Real ou Complexo" para RECTANGULAR ou POLAR. |
| 830 | Excesso |
| 850 | Programa não encontrado Uma referência do programa dentro de outro programa não pode ser encontrada no caminho fornecido durante a execução. |
| 855 | Funções de tipo Rand não permitidas no gráfico |
| 860 | Recursividade muito profunda |
| 870 | Variável do sistema ou nome reservado |
| 900 | Erro do argumento O modelo mediana-mediana não pode ser aplicado ao conjunto de dados. |
| 910 | Erro de sintaxe |
| 920 | Texto não encontrado |
| 930 | Poucos argumentos A função ou o comando não tem um ou mais argumentos. |
| 940 | Demasiados argumentos A expressão ou equação contém um número excessivo de argumentos e não pode ser avaliada. |
| 950 | Demasiados índices |
| 955 | Demasiadas variáveis indefinidas |
| 960 | Variável indefinida Nenhum valor atribuído à variável. Utilize um dos seguintes comandos: <ul style="list-style-type: none"> • sto → • := • Define para atribuir valores às variáveis. |

| Código de erro | Descrição |
|----------------|--|
| 965 | SO não licenciado |
| 970 | Variável em utilização para que as referências ou as alterações não sejam permitidas |
| 980 | Variável protegida |
| 990 | Nome da variável inválido Certifique-se de que o nome não excede as limitações de comprimento |
| 1000 | Domínio das variáveis da janela |
| 1010 | Zoom |
| 1020 | Erro interno |
| 1030 | Violação da memória protegida |
| 1040 | Função não suportada. Esta função requer o Computer Algebra System. Tente o TI-Nspire™ CAS. |
| 1045 | Operador não suportado. Este operador requer o Computer Algebra System. Tente o TI-Nspire™ CAS. |
| 1050 | Função não suportada. Este operador requer o Computer Algebra System. Tente o TI-Nspire™ CAS. |
| 1060 | O argumento de entrada tem de ser numérico. Apenas entradas com valores numéricos são permitidas. |
| 1070 | Argumento da função Trig demasiado grande para redução precisa |
| 1080 | Utilização não suportada de Ans. Esta aplicação não suporta Ans. |
| 1090 | Função indefinida. Utilize um dos seguintes comandos: <ul style="list-style-type: none"> • Define • := • sto → para definir uma função. |
| 1100 | Cálculo não real Por exemplo, se o software estiver na definição real, $\sqrt{-1}$ não é válido. Para permitir resultados em complexos, altere a definição do modo "Real ou Complexo" para RECTANGULAR ou POLAR. |
| 1110 | Limites inválidos |
| 1120 | Nenhuma alteração de sinal |
| 1130 | O argumento não pode ser uma lista ou matriz |

| Código de erro | Descrição |
|----------------|--|
| 1140 | <p>Erro do argumento</p> <p>O primeiro argumento tem de ser uma expressão polinomial no segundo argumento. Se o segundo argumento for omitido, o software tenta seleccionar uma predefinição.</p> |
| 1150 | <p>Erro do argumento</p> <p>Os primeiros dois argumentos têm de ser uma expressão polinomial no terceiro argumento. Se o terceiro argumento for omitido, o software tenta seleccionar uma predefinição.</p> |
| 1160 | <p>Nome do caminho da biblioteca inválido</p> <p>Um nome do caminho tem de estar no formato <code>xxx\yyy</code>, em que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A parte <code>xxx</code> pode ter de 1 a 16 caracteres. • A parte <code>yyy</code> pode ter de 1 a 15 caracteres. <p>Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.</p> |
| 1170 | <p>Utilização inválida do nome do caminho da biblioteca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não pode atribuir um valor a um nome do caminho com Define, <code>:=</code>, ou <code>sto</code> →. • Não pode declarar o nome de um caminho como uma variável local ou ser utilizada como um parâmetro numa definição de programa ou função. |
| 1180 | <p>Nome da variável da biblioteca inválido.</p> <p>Certifique-se de que o nome:</p> <ul style="list-style-type: none"> • não contém um ponto • não começa com um carácter de sublinhado • não excede 15 caracteres <p>Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.</p> |
| 1190 | <p>Documento da biblioteca não encontrado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se a biblioteca está na pasta MyLib. • Actualizar bibliotecas. <p>Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.</p> |
| 1200 | <p>Variável da biblioteca não encontrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifique se a variável da biblioteca existe no primeiro problema da biblioteca. • Certifique-se de que a variável da biblioteca foi definida como BibPub ou BibPriv. • Actualizar bibliotecas. <p>Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.</p> |

| Código de erro | Descrição |
|----------------|---|
| 1210 | <p>Nome de atalho na biblioteca inválido.</p> <p>Certifique-se de que o nome:</p> <ul style="list-style-type: none"> • não contém um ponto • não começa com um carácter de sublinhado • não excede 16 caracteres • não é um nome reservado <p>Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.</p> |
| 1220 | <p>Erro de domínio:</p> <p>As funções RectaTangente e RectaNormal suportam apenas funções reais de variável real.</p> |
| 1230 | <p>Erro de domínio.</p> <p>Os operadores de conversão trigonométrica não são suportados nos modos de ângulos de graus ou grados.</p> |
| 1250 | <p>Erro do argumento</p> <p>Utilize um sistema de equações lineares.</p> <p>Exemplo de um sistema de duas equações lineares com variáveis x e y:</p> $3x+7y=5$ $2y-5x=-1$ |
| 1260 | <p>Erro do argumento:</p> <p>O primeiro argumento de nfMin ou nfMax tem de ser uma expressão numa variável individual. Não pode conter uma variável sem valor diferente da variável de interesse.</p> |
| 1270 | <p>Erro do argumento</p> <p>A ordem da derivada tem de ser igual a 1 ou 2.</p> |
| 1280 | <p>Erro do argumento</p> <p>Utilize um polinómio num formato expandido numa variável.</p> |
| 1290 | <p>Erro do argumento</p> <p>Utilize um polinómio numa variável.</p> |
| 1300 | <p>Erro do argumento</p> <p>Tem de passar os coeficientes do polinómio para valores numéricos.</p> |
| 1310 | <p>Erro do argumento:</p> <p>Uma função não conseguiu avaliar um ou mais argumentos.</p> |

| Código de erro | Descrição |
|-----------------------|---|
| 1380 | Erro de domínio: Não são permitidas chamadas aninhadas para a função de domínio(). |

Códigos de aviso e mensagens

Pode utilizar a função **warnCodes()** para guardar os códigos de avisos gerados ao avaliar uma expressão. Esta tabela lista todos os códigos de aviso numéricos e as mensagens associadas. Para um exemplo de guardar códigos de aviso, consulte **warnCodes()**, página 215.

| Código de aviso | Mensagem |
|-----------------|---|
| 10000 | A operação pode introduzir soluções falsas. Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10001 | A diferenciação de uma equação pode produzir uma equação falsa. |
| 10002 | Solução questionável Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10003 | Precisão questionável Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10004 | A operação pode perder as soluções. Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10005 | cSolve pode especificar mais zeros. |
| 10006 | Solve pode especificar mais zeros. Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10007 | Podem existir mais soluções. Tente especificar limites inferiores e superiores apropriados e/ou uma tentativa. Exemplos que utilizam solve(): <ul style="list-style-type: none">• solve(Equação, Var=Tentativa) LimiteInferior<Var<LimiteSuperior• solve(Equação, Var) LimiteInferior<Var<LimiteSuperior• solve(Equação,Var=Tentativa) Quando aplicável, tente utilizar métodos gráficos para verificar os resultados. |
| 10008 | O domínio do resultado pode ser inferior ao domínio da entrada. |
| 10009 | O domínio do resultado pode ser superior ao domínio da entrada. |
| 10012 | Cálculo não real |
| 10013 | ∞^0 ou undef^0 substituído por 1 |
| 10014 | undef^0 substituído por 1 |
| 10015 | 1^∞ ou 1^undef substituído por 1 |

| Código de aviso | Mensagem |
|------------------------|---|
| 10016 | 1^undef substituído por 1 |
| 10017 | Excesso substituído por ∞ ou $-\infty$ |
| 10018 | A operação requer e devolve um valor de 64 bits. |
| 10019 | Esgotamento de recursos, a simplificação pode estar incompleta. |
| 10020 | Argumento da função trigonométrica demasiado para redução precisa. |
| 10021 | A entrada contém um parâmetro indefinido. O resultado pode não ser válido para todos os valores de parâmetros possíveis. |
| 10022 | A especificação dos limites superiores e inferiores adequados pode produzir uma solução. |
| 10023 | Escalar foi multiplicado pela matriz de identidade. |
| 10024 | Resultado obtido utilizando aritmética aproximada. |
| 10025 | A equivalência não pode ser verificada no modo EXACTO. |
| 10026 | A restrição pode ser ignorada. Especifique uma restrição sob a forma "Variável-Símbolo MathTest-constante" ou um conjunto destas formas, por exemplo, " $x < 3$ and $x > -12$ " |

Informações gerais

Ajuda online

education.ti.com/eguide

Selecione o seu país para obter mais informação sobre o produto.

Contacte a assistência técnica da TI

education.ti.com/ti-cares

Selecione o seu país para obter recursos técnicos ou assistência.

Informações da Assistência e Garantia

education.ti.com/warranty

Selecione o seu país para mais informações sobre a duração e os termos da garantia ou a assistência.

Garantia Limitada. Esta garantia não afeta os seus direitos legais.

Texas Instruments Incorporated

12500 TI Blvd.

Dallas, TX 75243

Índice remissivo

| | | | |
|---------------------------------|-----|----------------------------------|-----|
| ' | | : | |
| ' , notação de minutos | 245 | :=, atribuir | 251 |
| ' , plica | 247 | ^ | |
| - | | \wedge^{-1} , recíproco | 249 |
| - , subtrair[*] | 226 | \wedge , potência | 229 |
| ! | | - | |
| ! , factorial | 237 | _ , designação da unidade | 247 |
| " | | | |
| " , notação de segundos | 245 | , operador de limite | 249 |
| # | | + | |
| # , indirecta | 243 | + , adicionar | 226 |
| # , operador da indirecta | 273 | = | |
| % | | \neq , diferente[*] | 233 |
| % , percentagem | 232 | =, igual | 232 |
| & | | > | |
| & , acrescentar | 237 | > , maior que | 235 |
| * | | Π | |
| * , multiplicar | 227 | Π , produto[*] | 240 |
| . | | Σ | |
| .- , ponto subtração | 230 | Σ (), soma[*] | 241 |
| .* , ponto multiplicação | 231 | Σ Int() | 241 |
| ./ , ponto divisão | 231 | Σ Prn() | 242 |
| .^ , ponto potência | 231 | \surd | |
| .+ , ponto adição | 230 | \surd , raiz quadrada[*] | 239 |
| / | | \int | |
| / , dividir[*] | 228 | \int , integrar[*] | 238 |

| | | | |
|---|-----|--|----------|
| \leq | | \Rightarrow | |
| \leq , igual ou menor que | 234 | \Rightarrow , implicação lógica[*] | 236, 270 |
| \geq | | \Leftrightarrow | |
| \geq , igual ou maior que | 235 | \Leftrightarrow , implicação lógica dupla[*] | 236 |
| \blacktriangleright | | \textcircled{C} | |
| \blacktriangleright , converter para ângulo de gradianos[Grad] | 93 | \textcircled{C} , comentário | 252 |
| \blacktriangleright , converter unidades[*] | 248 | ° | |
| \blacktriangleright Base10, visualizar como número inteiro decimal[Base10] ... | 19 | °, graus/minutos/segundos[*] | 245 |
| \blacktriangleright Base16, visualizar como hexadecimal[Base16] | 20 | °, notação de graus[*] | 245 |
| \blacktriangleright Base2, visualizar como binário [Base2] | 18 | 0 | |
| \blacktriangleright Cylind, visualizar como vector cilindrico[Cylind] | 45 | 0b, indicador binário | 252 |
| \blacktriangleright DD, visualizar como ângulo decimal [DD] | 48 | 0h, indicador hexadecimal | 252 |
| \blacktriangleright Decimal, visualizar resultado como decimal[Decimal] | 48 | 1 | |
| \blacktriangleright DMS, visualizar como grau/minuto/segundo [DMS] | 58 | 10^(), potência de dez | 248 |
| \blacktriangleright Polar, visualizar como vector polar [Polar] | 142 | A | |
| \blacktriangleright Sphere, visualizar como vector esférico[Sphere] | 188 | a definir | |
| \blacktriangleright cos, apresenta expressão em função do co-seno[cos] ... | 32 | função ou programa privado .. | 50 |
| \blacktriangleright exp[exp] | 67 | função ou programa público .. | 51 |
| \blacktriangleright FracçãoAprox() | 14 | abs(), valor absoluto | 8 |
| \blacktriangleright Rad, converter medida de ângulo para radianos | 154 | acrescentar, & | 237 |
| \blacktriangleright Rect, visualizar como vector rectangular | 157 | adicionar, + | 226 |
| \blacktriangleright seno, apresenta em função do seno [seno] | 179 | aleatória | |
| \rightarrow | | matriz, randMat() | 155 |
| \rightarrow , guardar | 250 | norma, randNorm() | 155 |
| | | aleatório | |
| | | polinómio, randPoly() | 156 |
| | | semente de número, RandSeed | 156 |
| | | amortTb(), tabela de amortização | 8, 17 |
| | | amostra aleatória | 156 |
| | | and, Boolean operator | 9 |
| | | angle(), ângulo | 10 |
| | | ângulo, angle() | 10 |
| | | ANOVA, análise de variação de uma via | 11 |

| | | | |
|-------------------------------------|-------|------------------------------------|---------|
| ANOVA2way, análise de variação | | binário | |
| bidireccional | 11 | indicador, Ob | 252 |
| Ans, última resposta | 13 | visualizar, ▶Base2 | 18 |
| Apag. | 256 | binomCdf() | 21, 99 |
| apagar | | binomPdf() | 21 |
| erro, ClrErr | 27 | bloquear variáveis e grupos de | |
| approx(), aproximado | 14-15 | variáveis | 114 |
| Apr., apresentar dados | 170 | Bloquear, bloquear variável ou | |
| apresentar dados, Apr. | 170 | grupo de variáveis | 114 |
| aproximado, approx() | 14-15 | Boolean operators | |
| arccos() | 15 | and | 9 |
| arccosh() | 15 | | |
| arccot() | 15 | C | |
| arccoth() | 15 | cadeia | |
| arccsc() | 15 | comprimento | 56 |
| arccsch() | 15 | dimensão, dim() | 56 |
| arcLen(), comprimento do arco ... | 15 | cadeia de caracteres, char() | 24 |
| arco-coseno, $\cos^{-1}()$ | 34 | cadeia do formato, format() | 78 |
| arco-seno, $\sin^{-1}()$ | 180 | CadeiaDePedido | 162 |
| arco-tangente, $\tan^{-1}()$ | 197 | cadeias | |
| arcsec() | 15 | acrescentar, & | 237 |
| arcsech() | 16 | cadeia de caracteres, char() ... | 24 |
| arcsin() | 16 | cadeia para expressão, expr() .. | 70, 115 |
| arcsinh() | 16 | código de carácter, ord() | 140 |
| arctan() | 16 | deslocar, shift() | 176 |
| arctanh() | 16 | esquerda, left() | 102 |
| argumentos em funções TVM | 210 | expressão para cadeia, string() . | 193 |
| Argumentos TVM | 210 | formatar | 78 |
| arredondar(), round | 166 | formato, format() | 78 |
| arredondar, round() | 166 | indirecta, # | 243 |
| atalhos do teclado | 270 | mid-string, mid() | 122 |
| atalhos, teclado | 270 | right, right() | 98, 163 |
| AtualizarVarsSonda | 159 | rodar, rotate() | 165 |
| augment(), aumentar/concatenar . | 16 | utilizar para criar nomes de | |
| aumentar/concatenar, aumentar() | 16 | variáveis | 273 |
| avaliação, ordem de | 272 | within, inString | 97 |
| avaliar polinómio, polyEval() | 144 | carácter de sublinhado, _ | 247 |
| avgRC(), taxa de câmbio média | 17 | caracteres | |
| | | cadeia, char() | 24 |
| B | | código numérico, ord() | 140 |
| BibPriv | 50 | Cdf() | 73 |
| BibPub | 51 | ceiling(), ceiling | 21 |
| | | ceiling, ceiling() | 21 |
| | | centralDiff() | 22 |

| | | | |
|------------------------------------|-----|---|-----|
| cFactor(), factor completo | 23 | em cZeros() | 47 |
| char(), cadeia de caracteres | 24 | em deSolve() | 53 |
| χ^2 2way | 25 | em solve() | 186 |
| χ^2 GOF | 26 | constructMat(), construir matriz .. | 30 |
| χ^2 Pdf() | 26 | construir matriz, constructMat() .. | 30 |
| χ^2 Cdf() | 25 | contar condicionalmente itens | |
| ciclo, Cycle | 45 | numa lista, countif() | 37 |
| ciclo, Loop | 118 | contar dias entre datas, dbd() | 47 |
| ClearAZ | 27 | contar itens numa lista, contar() ... | 37 |
| ClrErr, apagar erro | 27 | converter | |
| CnvTmpDelta() | 51 | ►Grad | 93 |
| co-seno | | ►Rad | 154 |
| apresenta a expressão em | | unidades | 248 |
| função do | 32 | coordenada polar, R►Pr() | 153 |
| co-seno, cos() | 32 | coordenada polar, R►Pθ() | 153 |
| co-tangente, cot() | 35 | copiar variável ou função, CopyVar .. | 31 |
| códigos de aviso e mensagens | 287 | corrMat(), matriz de correlação ... | 32 |
| colAugment | 28 | cos ⁻¹ , arco-coseno | 34 |
| colDim(), dimensão da coluna da | | cos(), co-seno | 32 |
| matriz | 28 | cosh ⁻¹ (), arco-coseno hiperbólico .. | 35 |
| colNorm(), norma da coluna da | | cosh(), co-seno hiperbólico | 34 |
| matriz | 28 | cot ⁻¹ (), arco-cotangente | 36 |
| com, | 249 | cot(), co-tangente | 35 |
| Comando Parar | 193 | coth ⁻¹ (), arco-cotangente | |
| Comando Text | 201 | hiperbólico | 37 |
| Comando Wait | 214 | coth(), co-tangente hiperbólica | 36 |
| combinações, nCr() | 128 | count(), contar itens numa lista ... | 37 |
| comDenom(), denominador | | countif(), contar condicionalmente | |
| comum | 28 | itens numa lista | 37 |
| comentário, © | 252 | cPolyRoots() | 38 |
| completeSquare(), complete square | | crossP(), produto cruzado | 39 |
| complexo | | csc ⁻¹ (), co-secante inversa | 39 |
| conjugado, conj() | 30 | csc(), co-secante | 39 |
| factor, cFactor() | 23 | csch ⁻¹ (), co-secante hiperbólica | |
| solve, cSolve() | 40 | inversa | 40 |
| zeros, cZeros() | 45 | csch(), co-secante hiperbólica | 40 |
| comprimento da cadeia | 56 | cSolve(), resolução complexa | 40 |
| comprimento do arco, arclen() ... | 15 | CubicReg, regressão cúbica | 43 |
| conj(), conjugado complexo | 30 | Cycle, ciclo | 45 |
| constante | | cZeros(), zeros complexos | 45 |
| em solve() | 185 | | |
| constantes | | | |
| atalhos para | 270 | | |
| em cSolve() | 42 | | |
| | | D | |
| | | d(), primeira derivada | 237 |

| | | | |
|---|--------------|--------------------------------------|---------|
| dbd(), dias entre datas | 47 | diferente, ≠ | 233 |
| decimal | | dim(), dimensão | 56 |
| visualizar ângulo, ►DD | 48 | dimensão, dim() | 56 |
| visualizar número inteiro, | | direita(), right | 163 |
| ►Base10 | 19 | direita, right() | 98, 163 |
| definição, Lbl | 102 | Disp, visualizar dados | 56 |
| definições do modo, getMode() ... | 90 | DispAt | 56 |
| definições, obter actual | 90 | dividir, / | 228 |
| definir | | divisão inteira, intDiv() | 97 |
| modo, setMode() | 174 | dominantTerm(), termo dominante | 60 |
| Definir | 49 | domínio(), função de domínio | 59 |
| Definir BibPriv | 50 | dotP(), produto do ponto | 61 |
| Definir BibPub | 51 | | |
| Definir, definir | 49 | E | |
| DelVar, eliminar variável | 51 | e | 67 |
| delVoid(), remover elementos nulos | 52 | E, expoente | 243 |
| denominador | 28 | e para uma potência, e^() | 61, 68 |
| denominador comum, comDenom() | 28 | e^(), e para uma potência | 61 |
| densidade da probabilidade, | | eff(), converter taxa nominal para | |
| normPdf() | 134 | efectiva | 62 |
| densidade de probabilidade student- | | eigVc(), vector eigen | 62 |
| t, tPdf() | 205 | eigVl(), valor próprio | 63 |
| derivada | | elementos (nulos) vazios | 268 |
| numérica, nDerivative() | 129 | elementos nulos | 268 |
| derivada implícita, Impdif() | 96 | elementos nulos, remover | 52 |
| derivada ou derivada de índice N | | eliminar | |
| modelo para | 6 | elementos nulos da lista | 52 |
| derivada() | 52 | variável, DelVar | 51 |
| derivadas | | else if, Elseif | 63 |
| derivada numérica, nDeriv() ... | 130 | else, Else | 94 |
| derivada numérica, nDerivative() | 129 | Elseif, else if | 63 |
| primeira derivada, d() | 237 | end | |
| desbloquear variáveis e grupos de | | for, EndFor | 77 |
| variáveis | 212 | função, EndFunc | 81 |
| Desbloquear, desbloquear variável | | loop, EndLoop | 118 |
| ou grupo de variáveis | 212 | programa, EndPrgm | 147 |
| desenhar | 257-259 | end function, EndFunc | 81 |
| deslocar, shift() | 176 | end loop, EndLoop | 118 |
| deSolve(), solução | 52 | EndWhile, terminar enquanto | 216 |
| desvio padrão, stdDev() | 191-192, 213 | enquanto, While | 216 |
| det(), determinante da matriz | 55 | entrada, Input | 96 |
| diag(), diagonal da matriz | 55 | EOS (Equation Operating System) .. | 272 |
| dias entre datas, dbd() | 47 | equações simultâneas, simult() | 178 |

| | | | |
|--|--------|---|-----|
| inv F () | 98 | expressão para lista, exp▶lista() | 68 |
| inverso, \wedge^{-1} | 249 | lista para matriz, list▶mat() | 111 |
| invNorm((distribuição normal cumulativa inversa) | 100 | matriz para lista, mat▶lista() | 119 |
| invNorm(), normal cumulativa inversa) | 100 | máximo, max() | 119 |
| invt() | 100 | mid-string, mid() | 122 |
| Invx ² () | 98 | mínimo, min() | 123 |
| iPart(), parte inteira | 100 | nova, newList() | 129 |
| ir para, Goto | 93 | ordenar ascendente, SortA | 187 |
| irr(), taxa de retorno interno | | ordenar descendente, SortD | 188 |
| internal rate of return, irr() | 100 | produto cruzado, crossP() | 39 |
| isPrime(), teste de primalidade | 101 | produto do ponto, dotP() | 61 |
| isVoid(), teste para nulo | 101 | produto, product() | 148 |
| | | soma cumulativa, SomaCumulativa() | 44 |
| | | soma, sum() | 194 |
| L | | ln(), logaritmo natural | 111 |
| Lbl, definição | 102 | LnReg, regressão logarítmica | 112 |
| lcm, mínimo múltiplo comum | 102 | local, Local | 113 |
| left(), esquerda | 102 | Local, variável local | 113 |
| limit | | Log | |
| lim() | 104 | modelo para | 2 |
| limit() | 104 | logaritmo natural, ln() | 111 |
| limit() ou lim(), limite | 104 | logaritmos | 111 |
| limite | | LogisticD, regressão logística | 116 |
| modelo para | 7 | Loop, ciclo | 118 |
| limite máximo, limite máximo() | 22, 38 | LU, decomposição inferior-superior da matriz | 118 |
| LinRegBx, regressão linear | 105 | | |
| LinRegMx, regressão linear | 106 | | |
| LinRegtIntervals, regressão linear | 107 | M | |
| LinRegtTest | 108 | maior que, > | 235 |
| linSolve() | 110 | mat▶list(), matriz para lista | 119 |
| Δ list(), diferença da lista | 110 | matriz (1 × 2) | |
| list▶mat(), lista para matriz | 111 | modelo para | 4 |
| lista para matriz, list▶mat() | 111 | matriz (2 × 1) | |
| lista, contar condicionalmente itens numa | 37 | modelo para | 4 |
| lista, contar itens em | 37 | matriz (2 × 2) | |
| ListaDelta() | 51 | modelo para | 4 |
| listas | | matriz (m × n) | |
| aumentar/concatenar, aumentar() | 16 | modelo para | 4 |
| diferença, Δ list() | 110 | matriz de correlação, corrMat() | 32 |
| diferenças numa lista, @ list() | 110 | matriz identidade, identity() | 93 |
| elementos vazios em | 268 | matriz para lista, mat▶list() | 119 |

| | | | |
|---|----------|---|-----|
| matrizes | | | |
| adição de linha, rowAdd() | 167 | máximo, max() | 119 |
| adição e multiplicação da linha, mRowAdd() | 125 | mean(), média | 120 |
| aleatórias, randMat() | 155 | média, mean() | 120 |
| aumentar/concatenar, aumentar() | 16 | median(), mediana | 120 |
| decomposição inferior-superior, LU | 118 | mediana, median() | 120 |
| determinante, det() | 55 | MedMed, regressão da recta média- média | 121 |
| diagonal, diag() | 55 | mensagens e códigos de erros | 287 |
| dimensão da coluna, colDim() .. | 28 | mid-string, mid() | 122 |
| dimensão da linha, rowDim() .. | 167 | mid(), mid-string | 122 |
| dimensão, dim() | 56 | min(), mínimo | 123 |
| factorização QR, QR | 150 | mínimo múltiplo comum, lcm | 102 |
| forma de escalão-linha reduzida, rref() | 168 | mínimo, min() | 123 |
| forma de escalão-linha, rref() .. | 158 | mirr(), taxa de retorno interna modificada | 123 |
| identity, identity() | 93 | mod(), módulo | 124 |
| lista para matriz, list►mat() | 111 | modelos | |
| matriz para lista, mat►list() | 119 | derivada ou derivada de índice N | 6 |
| máximo, max() | 119 | expoente | 1 |
| mínimo, min() | 123 | Expoente e | 2 |
| norma da coluna, colNorm() .. | 28 | fracção | 1 |
| norma da linha, rowNorm() .. | 167 | função por ramos (2 ramos) ... | 2 |
| nova, newMat() | 130 | função por ramos (N-ramos) ... | 3 |
| operação da linha, mRow() | 124 | integral definido | 6 |
| ponto adição, .+ | 230 | integral indefinido | 7 |
| ponto divisão, ./ | 231 | limite | 7 |
| ponto multiplicação, .* | 231 | Log | 2 |
| ponto potência, .^ | 231 | matriz (1 × 2) | 4 |
| ponto subtração, .- | 230 | matriz (2 × 1) | 4 |
| preencher, Fill | 74 | matriz (2 × 2) | 4 |
| produto, product() | 148 | matriz (m × n) | 4 |
| soma cumulativa, SomaCumulativa() | 44 | primeira derivada | 5 |
| soma, sum() | 194 | produto (P) | 5 |
| submatriz, subMat() | 193, 195 | raiz de índice N | 2 |
| transpor, T | 196 | raiz quadrada | 1 |
| troca da linha, rowSwap() | 168 | segunda derivada | 6 |
| valor próprio, eigVl() | 63 | sistema de equações (2 equações) | 3 |
| vector eigen, eigVc() | 62 | sistema de equações (N equações) | 3 |
| max(), máximo | 119 | soma (G) | 5 |
| máximo divisor comum, gcd() | 82 | valor absoluto | 4 |
| | | modos | |
| | | definir, setMode() | 174 |

| | | | |
|--|-----|--|----------|
| módulo, mod() | 124 | numérica | |
| mRow(), operação da linha da matriz | 124 | derivada, nDeriv() | 130 |
| mRowAdd(), adição e multiplicação da linha da matriz | 125 | solução, nSolve() | 136 |
| multiplicar, * | 227 | numérico | |
| MultReg | 125 | integral, nInt() | 131 |
| MultRegIntervals() | 125 | | |
| MultRegTests() | 126 | | |
| | | O | |
| | | obter | |
| | | denominador, getDenom() | 84 |
| | | número, getNum() | 91 |
| | | obter/apresentar | |
| | | informações das variáveis, | |
| | | getVarInfo() | 89, 92 |
| | | OneVar, estatística de uma variável | 137 |
| | | operador da indirecta (#) | 273 |
| | | operador de limite " " | 249 |
| | | operador de limite, ordem de avaliação | 272 |
| | | operadores | |
| | | ordem de avaliação | 272 |
| | | Operadores booleanos | |
| | | ⇒ | 236, 270 |
| | | ⇔ | 236 |
| | | nand | 127 |
| | | nor | 132 |
| | | not | 134 |
| | | ou | 138 |
| | | xou | 216 |
| | | ord(), código de carácter numérico | 140 |
| | | ordenar | |
| | | ascendente, SortA | 187 |
| | | descendente, SortD | 188 |
| | | ou (Booleano), or | 138 |
| | | ou, Operador booleano | 138 |
| | | | |
| | | P | |
| | | P►Rx(), rectangular x coordenada | 140 |
| | | P►Ry(), rectangular y coordenada | 140 |
| | | parte imaginária, imag() | 96 |
| | | parte inteira do número, iPart() | 100 |
| | | parte inteira, int() | 97 |
| | | PassErr, erro de passagem | 141 |
| | | Pdf() | 79 |
| | | | |
| N | | | |
| na cadeia, inString() | 97 | | |
| nand, Operador booleano | 127 | | |
| nCr(), combinações | 128 | | |
| nDerivative(), derivada numérica | 129 | | |
| negação, introduzir números negativos | 273 | | |
| newList(), nova lista | 129 | | |
| newMat(), nova matriz | 130 | | |
| nfMax(), função numérica máxima | 130 | | |
| nfMin(), função numérica mínima | 130 | | |
| nInt(), integral numérico | 131 | | |
| nom), converter taxa efectiva para nominal | 131 | | |
| nor, Operador booleano | 132 | | |
| norma Frobenius, norma() | 133 | | |
| norma(), norma Frobenius | 133 | | |
| normCdf() | 133 | | |
| normPdf() | 134 | | |
| not, Operador booleano | 134 | | |
| notação de gradianos, g | 244 | | |
| notação de grau/minuto/segundo | 245 | | |
| notação de graus, ° | 245 | | |
| notação de minutos, | 245 | | |
| notação de segundos, " | 245 | | |
| nova | | | |
| lista, newList() | 129 | | |
| matriz, newMat() | 130 | | |
| nPr(), permutações | 135 | | |
| npv(), valor líquido actual | 135 | | |
| nSolve(), solução numérica | 136 | | |
| nulo, teste para | 101 | | |

| | | | |
|--------------------------------------|---------|---------------------------------------|----------|
| Pedido | 160 | programação | |
| percentagem, % | 232 | apresentar dados, Apr. | 170 |
| permutações, nPr() | 135 | programar | |
| piecewise() | 141 | definir programa, Prgm | 147 |
| plica, | 247 | erro de passagem, PassErr | 141 |
| poissCdf() | 142 | visualizar dados, Disp | 56 |
| poissPdf() | 142 | programas | |
| polar | | definir biblioteca privada | 50 |
| visualizar vector, ►Polar | 142 | definir biblioteca pública | 51 |
| polinómio | | programas e programação | |
| aleatórios, randPoly() | 156 | apagar erro, ClrErr | 27 |
| Polinómio de Taylor, taylor() | 199 | apresentar dados I/O, Apr. | 170 |
| polinómios | | terminar programa, EndPrgm . | 147 |
| avaliar, polyEval() | 144 | visualizar ecrã E/S, Disp | 56 |
| polyCoeff() | 143 | propFrac, fracção própria | 149 |
| polyDegree() | 144 | | |
| polyEval(), avaliar polinómio | 144 | Q | |
| polyGcd() | 145 | QR, factorização QR | 150 |
| PolyRoots() | 146 | QuadReg, regressão quadrática | 150 |
| ponto | | quando, when() | 215 |
| adição, .+ | 230 | QuartReg, regressão quártica | 152 |
| divisão, ./ | 231 | | |
| multiplicação, .* | 231 | R | |
| potência, .^ | 231 | R, radianos | 244 |
| produto, dotP() | 61 | R►Pr(), coordenada polar | 153 |
| subtração, .- | 230 | R►Pθ(), coordenada polar | 153 |
| potência de dez, 10^() | 248 | RacionalAprox() | 14 |
| potência, ^ | 229 | radianos, R | 244 |
| PowerReg, regressão de potência ... | 146 | raiz de índice N | |
| preencher | 260-261 | modelo para | 2 |
| Prgm, definir programa | 147 | raiz quadrada | |
| primeira derivada | | modelo para | 1 |
| modelo para | 5 | raiz quadrada, √() | 189, 239 |
| probabilidade da distribuição | | rand(), número aleatório | 154 |
| normal, normCdf() | 133 | randBin, número aleatório | 154 |
| probabilidade da distribuição | | randInt(), inteiro aleatório | 154 |
| student-t, tCdf() | 199 | randMat(), matriz aleatória | 155 |
| product(), produto | 148 | randNorm(), norma aleatória | 155 |
| produto (P) | | randPoly(), polinómio aleatório | 156 |
| modelo para | 5 | randSamp() | 156 |
| produto cruzado, crossP() | 39 | RandSeed, semente de número | |
| produto, Π() | 240 | aleatório | 156 |
| produto, product() | 148 | real(), real | 156 |

| | | | |
|---|-------------|--|---------|
| $\sin^{-1}()$, arco-seno | 180 | $\tan^{-1}()$, arco-tangente | 197 |
| $\sin()$, seno | 179 | $\tan()$, tangente | 196 |
| sinal, sign() | 177 | tangente, tan() | 196 |
| $\sinh^{-1}()$, arco-seno hiperbólico | 182 | $\tanh^{-1}()$, arco-tangente hiperbólico | 198 |
| $\sinh()$, seno hiperbólico | 181 | $\tanh()$, tangente hiperbólica | 198 |
| SinReg, regressão sinusoidal | 182 | taxa de câmbio média, avgRC() | 17 |
| sistema de equações (2 equações) modelo para | 3 | taxa de retorno interna modificada, mirr() | 123 |
| sistema de equações (N equações) modelo para | 3 | taxa efectiva, eff() | 62 |
| solução, deSolve() | 52 | taxa nominal, nom() | 131 |
| solve(), resolver | 183 | taylor(), polinómio de Taylor | 199 |
| soma (G) modelo para | 5 | tCdf(), probabilidade da distribuição student t | 199 |
| soma cumulativa, SomaCumulativa() | 44 | tCollect(), recolha trigonométrica .. | 200 |
| soma de pagamentos principais | 242 | terminar enquanto, EndWhile | 216 |
| soma dos pagamentos de juros | 241 | if, EndIf | 94 |
| soma, sum() | 194 | terminar enquanto, EndWhile | 216 |
| soma, $\Sigma()$ | 241 | terminar se, EndIf | 94 |
| SomaCumulativa(), soma cumulativa | 44 | termo dominante, dominantTerm() | 60 |
| SortA, ordenar ascendente | 187 | Test_2S, Teste F de 2 amostras | 80 |
| SortD, ordenar descendente | 188 | teste da plica, isPrime() | 101 |
| sqrt(), raiz quadrada | 189 | Teste F de 2 amostras | 80 |
| stat.results | 190 | teste para nulo, isVoid() | 101 |
| stat.values | 191 | teste t, tTest | 206 |
| stdDevPop(), desvio padrão da população | 191 | Teste t de regressões lineares múltiplas | 126 |
| stdDevSamp(), desvio padrão da amostra | 192 | tExpand(), expansão trigonométrica .. | 200 |
| string(), expressão para cadeia | 193 | tInterval, t intervalo de confiança .. | 202 |
| strings right, right() | 29, 64, 215 | tInterval_2Samp, intervalo de confiança t de duas amostras | 202 |
| subMat(), submatriz | 193, 195 | Δ tmpCnv() [tmpCnv] | 204 |
| submatriz, subMat() | 193, 195 | tmpCnv() | 203-204 |
| substituição com operador " " | 249 | tPdf(), densidade de probabilidade student t | 205 |
| subtrair, - | 226 | transpor, T | 196 |
| sum(), soma | 194 | tTest, teste t | 206 |
| sumIf() | 194 | tTest_2Samp, teste t de duas amostras | 207 |
| T | | | |
| T, transpor | 196 | tvmFV() | 208 |
| tabela de amortização, amortTbl() .. | 8, 17 | tvml() | 208 |
| | | tvmN() | 209 |
| | | tvmPmt() | 209 |

| | | | |
|--------------------------------------|--------------|---------------------------------------|-----|
| tvmPV() | 209 | visualizar vector cilíndrico, | |
| TwoVar, resultados de duas variáveis | 210 | ▶Cylind | 45 |
| U | | | |
| unidades | | visualizar como | |
| converter | 248 | ângulo decimal, ▶DD | 48 |
| unitV(), vector da unidade | 212 | binário, ▶Base2 | 18 |
| V | | | |
| valor absoluto | | grau/minuto/segundo, ▶DMS | 58 |
| modelo para | 4 | hexadecimal, ▶Base16 | 20 |
| valor líquido actual, npv() | 135 | número inteiro decimal, ▶Base10 | 19 |
| valor próprio, eigVl() | 63 | vector, ▶Polar | 142 |
| valor temporal do dinheiro, juro | 208 | vector cilíndrico, ▶Cylind | 45 |
| valor temporal do dinheiro, | | vector esférico, ▶Sphere | 188 |
| montante do pagamento | 209 | visualizar como vector rectangular, | |
| valor temporal do dinheiro, número | | ▶Rect | 157 |
| de pagamentos | 209 | visualizar dados, Disp | 56 |
| valor temporal do dinheiro, valor | | visualizar grau/minuto/segundo, | |
| actual | 209 | ▶DMS | 58 |
| valor temporal do dinheiro, Valor | | visualizar vector cilíndrico, ▶Cylind | 45 |
| futuro | 208 | visualizar vector esférico, ▶Sphere | 188 |
| valores dos resultados, estatística | 191 | visualizar vector rectangular, ▶Rect | 157 |
| variação, variance() | 213 | voltar, Return | 163 |
| variáveis | | Voltar, return | 163 |
| apagar todas as letras individuais | 27 | W | |
| eliminar, DelVar | 51 | warnCodes(), Warning codes | 215 |
| local, Local | 113 | when(), quando | 215 |
| variáveis, bloquear e | | While, enquanto | 216 |
| desbloquear | 89, 114, 212 | X | |
| variável | | x ² , quadrado | 230 |
| criar nome a partir de uma | | XNOR | 236 |
| cadeia de caracteres | 273 | xou, Booleano exclusivo ou | 216 |
| variável e funções | | Z | |
| a copiar | 31 | zeroes(), zeros | 217 |
| variável local, Local | 113 | zeros, zeroes() | 217 |
| varPop() | 213 | zInterval, z intervalo de confiança | 219 |
| varSamp(), variação da amostra | 213 | zInterval_1Prop, intervalo de | |
| vector eigen, eigVc() | 62 | confiança z de uma | |
| vector unitário, unitV() | 212 | proporção | 220 |
| vectores | | zInterval_2Prop, intervalo de | |
| produto cruzado, crossP() | 39 | confiança z de duas | |
| produto do ponto, dotP() | 61 | proporções | 221 |
| unidade, unitV() | 212 | zInterval_2Samp, intervalo de | 221 |

| | |
|--|-----|
| confiança z de duas amostras | |
| zTest | 222 |
| zTest_1Prop, teste z de uma proporção | 223 |
| zTest_2Prop, teste z de duas proporções | 223 |
| zTest_2Samp, teste z de duas amostras | 224 |