TEXAS INSTRUMENTS

TI-nspire™

TI-Nspire™ CAS
Manual de Referência

Este manual do utilizador aplica-se ao software TI-Nspire™ versão 4.5. Para obter a versão mais recente da documentação, visite *education.ti.com/go/download*.

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.

Licença

Consulte a íntegra da licença instalada em **C:\Program Files\TI Education\<TI-Nspire™ Product Name>\license**.

Índice

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 tab para mover o cursor para a posição de cada elemento e escreva um valor ou uma expressão para o elemento. Prima enter ou ctrl enter para avaliar a expressão.

Modelo de fracção

Teclas ctrl ÷

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 ctrl x²

Nota: Consulte também **√() (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 ctrl ^

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

Exemplo:

$\sqrt[3]{8}$ → 2

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

Modelo de expoente e

Tecla e^x

$e^{\square}$

Exponencial natural *e* elevado à potência

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

Exemplo:

e^1 → e

$e^{1.}$ → 2.71828182846

Modelo de log

Teclas ctrl 10^x

$\log_{\square}(\square)$

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

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

Exemplo:

$\log_4(2.)$ → 0.5

Modelo de Função por ramos (2 ramos)

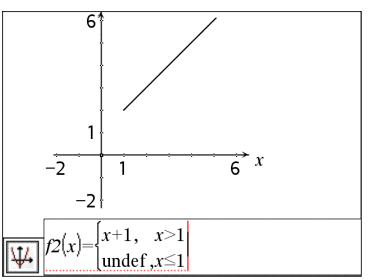
Catálogo> $\frac{\square}{\square}$

$\begin{cases}\square, & \square \\ \square, & \square\end{cases}$

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.

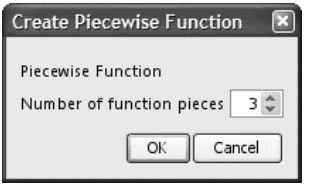
Exemplo:



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.



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

Exemplo:

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

Modelo do sistema de 2 equações

Catálogo>

$\begin{cases} \square \\ \square \end{cases}$

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

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

Exemplo:

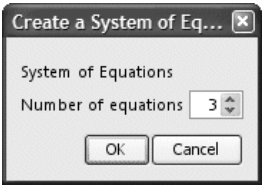
$$\text{solve}\left(\begin{cases} x+y=0 \\ x-y=5 \end{cases}, x, y\right) \quad x=\frac{5}{2} \text{ and } y=\frac{-5}{2}$$

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

Modelo do sistema de N equações

Catálogo>

Permite criar um sistema de N equações. Pede N.



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

Exemplo:

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

Modelo do valor absoluto

Catálogo>

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

Exemplo:

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

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:

$$30°15'10" \qquad \frac{10891\cdot\pi}{64800}$$

Modelo da matriz (2 x 2)

Catálogo>

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

Cria uma matriz 2 x 2.

Exemplo:

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

Modelo da matriz (1 x 2)

Catálogo>

$$\begin{bmatrix}▯ & ▯\end{bmatrix}.$$

Exemplo:

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

Modelo da matriz (2 x 1)

Catálogo>

$$\begin{bmatrix}▯\\ ▯\end{bmatrix}$$

Exemplo:

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

Modelo da matriz (m x n)

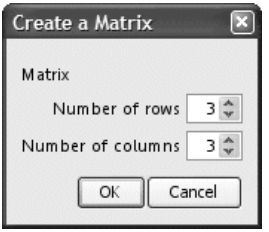
Catálogo>

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

Exemplo:

Modelo da matriz (m x n)

Catálogo>



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

$$\text{diag}\begin{bmatrix}4 & 2 & 6\\ 1 & 2 & 3\\ 5 & 7 & 9\end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix}4 & 2 & 9\end{bmatrix}$$

Modelo da soma (Σ)

Catálogo>

$$\sum_{\square=\square}^{\square}(\square)$$

Nota: Consulte também **Σ() (sumSeq)**, página 241.

Exemplo:

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

Modelo do produto (Π)

Catálogo>

$$\prod_{\square=\square}^{\square}(\square)$$

Nota: Consulte também **Π () (prodSeq)**, página 240.

Exemplo:

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

Modelo da primeira derivada

Catálogo >

$$\frac{d}{d\square}(\square)$$

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

Exemplo:

Modelo da primeira derivada

Catálogo >

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

$$\frac{d}{dx}\left(x^3\right) \qquad 3\cdot x^2$$

$$\frac{d}{dx}\left(x^3\right)\Big|_{x=3} \qquad 27$$

Modelo da segunda derivada

Catálogo >

$$\frac{d^2}{d\square^2}(\square)$$

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

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

Exemplo:

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(x^3\right) \qquad 6\cdot x$$

$$\frac{d^2}{dx^2}\left(x^3\right)\Big|_{x=3} \qquad 18$$

Modelo da derivada de índice N

Catálogo>

$$\frac{d^{\square}}{d\square}(\square)$$

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

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

Exemplo:

$$\frac{d^3}{dx^3}\left(x^3\right)\Big|_{x=3} \qquad 6$$

Modelo do integral definido

Catálogo>

$$\int_{\square}^{\square} \square \, d\square$$

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

Exemplo:

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

Modelo do integral indefinido

Catálogo>

$\int \square \, d\square$

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

Exemplo:

$\int x^2 \, dx \qquad \frac{x^3}{3}$

Modelo do limite

Catálogo>

$\lim_{\square \to \square^{\square}} (\square)$

Utilize − ou (−) para o limite esquerdo.
Utilize + para o limite direito.

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

Exemplo:

$\lim_{x \to 5^{\square}} (2 \cdot x + 3) \qquad 13$

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(*Expr1***)** ⇒*expressão*

abs(*Lista1***)** ⇒*lista*

abs(*Matriz1***)** ⇒*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.

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.

$x \geq 3 \text{ and } x \geq 4$ $\quad x \geq 4$

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

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.

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

and

Catálogo >

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()

Catálogo >

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:

$\text{angle}(0+2\cdot i)$ → 90

No modo de ângulo Gradianos:

$\text{angle}(0+3\cdot i)$ → 100

No modo de ângulo Radianos:

$\text{angle}(1+i)$ → $\frac{\pi}{4}$

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

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

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.

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

ANOVA

Catálogo >

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

ANOVA

Catálogo >

][, *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

Catálogo >

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,...,*Len*-1, para Dois fatores,
em que *Len*=comprimento(*Lista1*)
=comprimento(*Lista2*) = ... = comprimento
(*Lista10*) e *Len* / *LinhaNiv* ∈{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.FBloco	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.Fcol	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⇒*valor*

Devolve o resultado da expressão avaliada mais recentemente.

56	56
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 ctrl enter.

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}

$\text{approx}(\{\sin(\pi),\cos(\pi)\})$ {0.,-1.}

$\text{approx}([\sqrt{2}\quad\sqrt{3}])$ [1.41421 1.73205]

$\text{approx}\left(\left[\frac{1}{3}\quad\frac{1}{9}\right]\right)$ [0.333333 0.111111]

$\text{approx}(\{\sin(\pi),\cos(\pi)\})$ {0.,-1.}

$\text{approx}([\sqrt{2}\quad\sqrt{3}])$ [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

0.83333333333333▸approxFraction(5.E-14) $\frac{5}{6}$

{π,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.

$\text{approxRational}(0.333,5\cdot10^{-5})$ $\frac{333}{1000}$

$\text{approxRational}(\{0.2,0.33,4.125\},5.E-14)$ $\left\{\frac{1}{5},\frac{33}{100},\frac{33}{8}\right\}$

arccos() **Consulte $\cos^{-1}()$, página 33.**

arccosh() **Consulte $\cosh^{-1}()$, página 35.**

arccot() **Consulte $\cot^{-1}()$, página 36.**

arccoth() **Consulte $\coth^{-1}()$, página 37.**

arccsc() **Consulte $\csc^{-1}()$, página 39.**

arccsch() **Consulte $\operatorname{csch}^{-1}()$, página 40.**

arcLen() Catálogo >

arcLen(*Expr1*, *Var*, *Início*, *Fim***)** ⇒*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.

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

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

arcLen(*Lista1*, *Var*, *Início*, *Fim***)** ⇒*lista*

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

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

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

arcsech() **Consulte $\text{sech}^{-1}()$, página 169.**

arcsin() **Consulte $\sin^{-1}()$, página 180.**

arcsinh() **Consulte $\sinh^{-1}()$, página 182.**

arctan() **Consulte $\tan^{-1}()$, página 197.**

arctanh() **Consulte $\tanh^{-1}()$, página 198.**

augment() Catálogo >

augment(*Lista1, Lista2***)** ⇒*lista*

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

augment({1,-3,2},{5,4}) {1,-3,2,5,4}

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*.

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}5\\ 6\end{bmatrix} \rightarrow m2 \qquad \begin{bmatrix}5\\ 6\end{bmatrix}$$

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

avgRC() Catálogo >

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

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

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

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

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.

$\text{avgRC}(f(x),x,h)$	$\frac{f(x+h)-f(x)}{h}$
$\text{avgRC}(\sin(x),x,h)\|x=2$	$\frac{\sin(h+2)-\sin(2)}{h}$
$\text{avgRC}(x^2-x+2,x)$	$2.\cdot(x-0.4995)$
$\text{avgRC}(x^2-x+2,x,0.1)$	$2.\cdot(x-0.45)$
$\text{avgRC}(x^2-x+2,x,3)$	$2\cdot(x+1)$

B

bal() Catálogo >

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

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.

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

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

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

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

$\text{bal}(4,tbl)$ → 1674.27

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* 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 Σ**Int()** e Σ**Prn()**, página 241.

▸Base2 **Catálogo >**

NúmeroInteiro1 ▸**Base2** ⇒*número inteiro*

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

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.

256▸Base2	0b100000000
0h1F▸Base2	0b11111

▸Base2 Catálogo >

Sem um prefixo, *NúmeroInteiro1* 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 0hFFFFFFFFFFFFFFFF no modo base Hex 0b111...111 (64 1's) no modo base Binário

-2^{63} 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.

2^{63} torna-se -2^{63} e aparece como 0h8000000000000000 no modo base Hex

0b100...000 (63 zeros) no modo base Binário

2^{64} torna-se 0 e aparece como 0h0 no modo base Hex 0b0 no modo base Binário

$-2^{63} - 1$ torna-se $2^{63} - 1$ e aparece como 0h7FFFFFFFFFFFFFFF no modo base Hex 0b111...111 (64 1's) no modo base Binário

▸Base10 Catálogo >

NúmeroInteiro1 ▸**Base10** ⇒*número inteiro*

0b10011▸Base10	19
0h1F▸Base10	31

▸Base10 Catálogo >

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

Converte *NúmeroInteiro1* 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, *NúmeroInteiro1* é tratado como decimal. O resultado aparece em decimal, independentemente do modo base.

▸Base16 Catálogo >

NúmeroInteiro1 **▸Base16** ⇒*número inteiro*

256▸Base16	0h100
0b111100001111▸Base16	0hF0F

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

Converte *NúmeroInteiro1* 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, *NúmeroInteiro1* é tratado como decimal (base 10). O resultado aparece em hexadecimal, independentemente do modo base.

▶Base16 Catálogo >

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() Catálogo >

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≤X ≤*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 ≤ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior*=0

binomPdf() Catálogo >

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() Catálogo >

ceiling(*Expr1***)** ⇒*número inteiro*

ceiling(.456) 1.

ceiling() Catálogo >

Devolve o número inteiro mais próximo que é ≥ o argumento.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

Nota: Consulte também **floor()**.

ceiling(*Lista1***)** ⇒*lista*

ceiling(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve uma lista ou matriz do ceiling de cada elemento.

$\text{ceiling}\left(\left\{-3.1,1,2.5\right\}\right)$ $\left\{-3.,1,3.\right\}$

$\text{ceiling}\left(\begin{bmatrix}0 & -3.2\cdot i\\ 1.3 & 4\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}0 & -3.\cdot i\\ 2. & 4\end{bmatrix}$

centralDiff() Catálogo >

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

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

centralDiff(*Expr1***,***Var* [=*Valor*][**,***Lista*]**)** ⇒*lista*

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

centralDiff(*Matriz1***,***Var* [=*Valor*][**,***Passo*]**)** ⇒*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 *Lista1* ou *Matriz1* , a operação é mapeada através dos valores da lista ou dos elementos da matriz.

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

$\text{centralDiff}\left(\cos(x),x,h\right)$ $\frac{-\left(\cos(x-h)-\cos(x+h)\right)}{2\cdot h}$

$\lim_{h\to 0}\left(\text{centralDiff}\left(\cos(x),x,h\right)\right)$ $-\sin(x)$

$\text{centralDiff}\left(x^3,x,0.01\right)$ $3.\cdot\left(x^2+0.000033\right)$

$\text{centralDiff}\left(\cos(x),x\right)\left|x=\frac{\pi}{2}\right.$ $-1.$

$\text{centralDiff}\left(x^2,x,\left\{0.01,0.1\right\}\right)$ $\left\{2.\cdot x,2.\cdot x\right\}$

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

cFactor(*Lista1* [**,** *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.

$\text{cFactor}\left(a^3\cdot x^2+a\cdot x^2+a^3+a,x\right)$ → $a\cdot\left(a^2+1\right)\cdot(x-i)\cdot(x+i)$

$\text{cFactor}\left(x^2+\frac{4}{9}\right)$ → $\frac{(3\cdot x-2\cdot i)\cdot(3\cdot x+2\cdot i)}{9}$

$\text{cFactor}\left(x^2+3\right)$ → x^2+3

$\text{cFactor}\left(x^2+a\right)$ → x^2+a

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.

$\text{cFactor}\left(a^3\cdot x^2+a\cdot x^2+a^3+a,x\right)$ → $a\cdot\left(a^2+1\right)\cdot(x-i)\cdot(x+i)$

$\text{cFactor}\left(x^2+3,x\right)$ → $\left(x+\sqrt{3}\cdot i\right)\cdot\left(x-\sqrt{3}\cdot i\right)$

$\text{cFactor}\left(x^2+a,x\right)$ → $\left(x+\sqrt{a}\cdot -i\right)\cdot\left(x+\sqrt{a}\cdot i\right)$

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 factorização mais completa.

Nota: Consulte também **factor()**.

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

$x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3$

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

$(x-0.964673)\cdot(x+0.611649)\cdot(x+2.12543)\cdot(x^$

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

char() Catálogo >

char(*Número inteiro***)** ⇒*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.

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

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

charPoly() Catálogo >

charPoly(*MatrizQuadrada,Var***)** ⇒*expressão polinomial*

charPoly(*MatrizQuadrada,Expr***)** ⇒*expressão polinomial*

charPoly(*MatrizQuadrada1,Matriz2***)** ⇒*expressão polinomial*

Devolve o polinómio característico de *MatrizQuadrada*. O polinómio característico de *n*×*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*×*n*.

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

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

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

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

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

χ^2 2way Catálogo >

χ^2 **2way** *MatrizObs*

χ^2 2way

Catálogo >

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 253).

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()

Catálogo >

χ^2**Cdf(***LimiteInferior*,*LimiteSuperior*,*df***)**
⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

chi2Cdf(*LimiteInferior*,*LimiteSuperior*,*df***)**
⇒*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($X \le$ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior* = 0.

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 253).

χ^2 GOF

Catálogo >

χ^2 **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 253).

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.CompList	Matriz de contribuições da estatística do Qui quadrado dos elementos

χ^2 Pdf()

Catálogo >

χ^2**Pdf(***ValX*,*df***)**⇒*número* se *ValX* for um número, *lista* se *ValX* for uma lista

chi2Pdf(*ValX*,*df***)**⇒*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 253).

ClearAZ

Catálogo >

ClearAZ

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

$5 \rightarrow b$	5
b	5
ClearAZ	*Done*
b	b

ClearAZ

Catálogo >

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

ClrErr

Catálogo >

ClrErr

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.

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

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*.

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}\rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}5 & 6\end{bmatrix}\rightarrow m2 \qquad \begin{bmatrix}5 & 6\end{bmatrix}$$

$$\text{colAugment}(m1,m2) \qquad \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\\5 & 6\end{bmatrix}$$

colDim()

Catálogo >

colDim(*Matriz***)** ⇒*expressão*

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

colDim() Catálogo >

Devolve o número de colunas contidas em *Matriz*.

Nota: Consulte também **rowDim()**.

colNorm() Catálogo >

colNorm(*Matriz***)** ⇒*expressão*

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

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

$$\begin{bmatrix}1 & -2 & 3\\ 4 & 5 & -6\end{bmatrix}\rightarrow mat \qquad \begin{bmatrix}1 & -2 & 3\\ 4 & 5 & -6\end{bmatrix}$$

$$\text{colNorm}(mat) \qquad 9$$

comDenom() Catálogo >

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

comDenom(*Lista1* [, *Var*]**)** ⇒*lista*

comDenom(*Matriz1* [, *Var*]**)** ⇒*matriz*

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

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.

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

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

comDenom()

Catálogo >

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 alternativamente para **comDenom()** e **factor()**.

Define $comden(exprn)$=comDenom$(exprn,abc)$
Done

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

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

completeSquare ()

Catálogo >

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

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

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

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

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·x2+b·x+c=d para a forma a·(x-h)2=k

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

completeSquare$(x^2+2\cdot x+3,x)$ $(x+1)^2+2$

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

completeSquare$(x^6+2\cdot x^3+3,x^3)$ $(x^3+1)^2+2$

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

completeSquare$(3\cdot x^2+2\cdot y+7\cdot y^2+4\cdot x=3,\{x,y\})$
$3\cdot\left(x+\frac{2}{3}\right)^2+7\cdot\left(y+\frac{1}{7}\right)^2=\frac{94}{21}$

completeSquare$(x^2+2\cdot x\cdot y,x,y)$ $(x+y)^2-y^2$

completeSquare ()

Catálogo >

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* [,...]).

conj()

Catálogo >

conj(*Expr1***)** ⇒*expressão*

conj(*Lista1***)** ⇒*lista*

conj(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve o conjugado complexo do argumento.

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

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

$\text{conj}\begin{bmatrix} 2 & 1-3\cdot i \\ -i & -7 \end{bmatrix}$ → $\begin{bmatrix} 2 & 1+3\cdot i \\ i & -7 \end{bmatrix}$

$\text{conj}(z)$ → z

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

constructMat()

Catálogo >

constructMat
(*Expr***,***Var1***,***Var2***,***NúmLinhas***,***NúmColunas***)**
⇒*matriz*

Devolve uma matriz de acordo com os argumentos.

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*.

$\text{constructMat}\left(\frac{1}{i+j}, i, j, 3, 4\right)$ →

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{4} & \frac{1}{5} & \frac{1}{6} & \frac{1}{7} \end{bmatrix}$$

CopyVar Catálogo >

CopyVar *Var1*, *Var2*

CopyVar *Var1*., *Var2*.

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.

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.

Define $a(x)=\frac{1}{x}$	*Done*
Define $b(x)=x^2$	*Done*
CopyVar a,c: $c(4)$	$\frac{1}{4}$
CopyVar b,c: $c(4)$	16

$aa.a:=45$	45
$aa.b:=6.78$	6.78
CopyVar $aa.,bb.$	*Done*
getVarInfo()	$aa.a$ "NUM" "" 0 $aa.b$ "NUM" "" 0 $bb.a$ "NUM" "" 0 $bb.b$ "NUM" "" 0

corrMat() Catálogo >

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

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

▸cos Catálogo >

Expr ▸**cos**

$(\sin(x))^2 \blacktriangleright \cos$	$1-(\cos(x))^2$

▸cos

Catálogo >

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(...)^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.

cos()

Tecla trig

cos(*Expr1***)** ⇒*expressão*

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*.

Nota: O argumento é interpretado como um ângulo express 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 Graus:

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

$\cos(45)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

No modo de ângulo Gradianos:

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

No modo de ângulo Radianos:

cos()

Tecla trig

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 diagnolizável. 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.

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

$$\cos(45°) \qquad \frac{\sqrt{2}}{2}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\cos\left(\begin{bmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix} 0.212493 & 0.205064 & 0.121389 \\ 0.160871 & 0.259042 & 0.037126 \\ 0.248079 & -0.090153 & 0.218972 \end{bmatrix}$$

$\cos^{-1}()$

Tecla trig

$\cos^{-1}$(*Expr1***) ⇒***expressão***

$\cos^{-1}$(*Lista1***) ⇒***lista***

No modo de ângulo Graus:

$$\cos^{-1}(1) \qquad 0$$

cos⁻¹() Tecla trig

cos⁻¹(*Expr1***)** devolve o ângulo cujo co-seno é *Expr1* como uma expressão.

cos⁻¹(*Lista1***)** devolve uma lista de co-senos inversos 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.

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

cos⁻¹(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*Matriz quadrada*

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()**.

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

No modo de ângulo Gradianos:

$\cos^{-1}(0)$ → 100

No modo de ângulo Radianos:

$\cos^{-1}(\{0,0.2,0.5\})$ → $\left\{\frac{\pi}{2}, 1.36944, 1.0472\right\}$

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\cos^{-1}\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1.73485+0.064606\cdot i & -1.49086+2.10514\\ -0.725533+1.51594\cdot i & 0.623491+0.77836\cdot\\ -2.08316+2.63205\cdot i & 1.79018-1.27182\cdot\end{bmatrix}$$

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

cosh() Catálogo >

cosh(*Expr1***)** ⇒*expressão*

cosh(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

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

cosh (*MatrizQuadrada1***)** ⇒*Matriz quadrada*

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()**.

No modo de ângulo Graus:

$\cosh\left(\left(\frac{\pi}{4}\right)^{r}\right)$ → $\cosh(45)$

No modo de ângulo Radianos:

$$\cosh\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}421.255 & 253.909 & 216.905\\ 327.635 & 255.301 & 202.958\\ 226.297 & 216.623 & 167.628\end{bmatrix}$$

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

cosh⁻¹() Catálogo >

cosh⁻¹(*Expr1***)** ⇒*expressão*

cosh⁻¹(*Lista1***)** ⇒*lista*

$\cosh^{-1}(1)$ → 0

$\cosh^{-1}(\{1,2.1,3\})$ → $\{0,1.37286,\cosh^{-1}(3)\}$

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()**.

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

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\cosh^{-1}\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}2.52503+1.73485\cdot i & -0.009241-1.4908\\ 0.486969-0.725533\cdot i & 1.66262+0.623491\\ -0.322354-2.08316\cdot i & 1.26707+1.79018\end{bmatrix}$$

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

cot() Tecla trig

cot(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

cot(*Lista1***)** ⇒ *lista*

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

No modo de ângulo Graus:

$\cot(45)$ → 1

No modo de ângulo Gradianos:

$\cot(50)$ → 1

cot()

Tecla trig

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 Radianos:

$\cot(\{1,2.1,3\})$ $\left\{\frac{1}{\tan(1)}, -0.584848, \frac{1}{\tan(3)}\right\}$

cot^{-1}()

Tecla trig

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:

$\cot^{-1}(1)$ 45

No modo de ângulo Gradianos:

$\cot^{-1}(1)$ 50

No modo de ângulo Radianos:

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

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 *List1*.

$\coth(1.2)$ 1.19954

$\coth(\{1,3.2\})$ $\left\{\frac{1}{\tanh(1)}, 1.00333\right\}$

coth⁻¹() Catálogo >

coth⁻¹(*Expr1***)** ⇒*expressão*

coth⁻¹(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

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

$\coth^{-1}(3.5)$ 0.293893

$\coth^{-1}(\{-2,2.1,6\})$

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

count() Catálogo >

count(*Valor1ouLista1* [, *Valor2ouLista2* [,...]]**)** ⇒*valor*

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

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

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

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 253.

$\text{count}(2,4,6)$ 3

$\text{count}(\{2,4,6\})$ 3

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

$\text{count}\left(\frac{1}{2},3+4\cdot i,\text{undef},\text{"hello"},x+5.,\text{sign}(0)\right)$ 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.

countif() Catálogo >

countif(*Lista, Critérios***)** ⇒*valor*

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

Critérios podem ser:

- Um valor, uma expressão ou uma cadeia.

$\text{countIf}(\{1,3,\text{"abc"},\text{undef},3,1\},3)$ 2

Conta o número de elementos igual a 3.

$\text{countIf}(\{\text{"abc"},\text{"def"},\text{"abc"},3\},\text{"def"})$ 1

Conta o número de elementos igual a "def."

countif() Catálogo >

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 253.

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

countIf({x^-2,x^-1,1,x,x^2},x) 1

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

countIf({1,3,5,7,9},?<5) 2

Conta 1 e 3.

countIf({1,3,5,7,9},2<?<8) 3

Conta 3, 5, e 7.

countIf({1,3,5,7,9},?<4 or ?>6) 4

Conta 1, 3, 7 e 9.

cPolyRoots() Catálogo >

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.

polyRoots(y^3+1,y) {-1}

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

polyRoots(x^2+2·x+1,x) {-1,-1}

cPolyRoots({1,2,1}) {-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.

$\text{crossP}(\{a1,b1\},\{a2,b2\})$ → $\{0,0,a1\cdot b2-a2\cdot b1\}$

$\text{crossP}(\{0.1,2.2,-5\},\{1,-0.5,0\})$ → $\{-2.5,-5.,-2.25\}$

$\text{crossP}([1\ \ 2\ \ 3],[4\ \ 5\ \ 6])$ → $[-3\ \ 6\ \ -3]$

$\text{crossP}([1\ \ 2],[3\ \ 4])$ → $[0\ \ 0\ \ -2]$

csc() Tecla trig

csc(*Expr1***)** ⇒*expressão*

csc(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

No modo de ângulo Graus:

$\csc(45)$ → $\sqrt{2}$

No modo de ângulo Gradianos:

$\csc(50)$ → $\sqrt{2}$

No modo de ângulo Radianos:

$\csc\left(\left\{1,\frac{\pi}{2},\frac{\pi}{3}\right\}\right)$ → $\left\{\frac{1}{\sin(1)},1,\frac{2\cdot\sqrt{3}}{3}\right\}$

csc^{-1}() Tecla trig

csc^{-1}(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

csc^{-1}(*Lista1***)** ⇒ *lista*

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 Graus:

$\csc^{-1}(1)$ → 90

No modo de ângulo Gradianos:

csc^{-1}() Tecla trig

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 **arccsc(...)** no teclado.

$\csc^{-1}(1)$ 100

No modo de ângulo Radianos:

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

csch() Catálogo >

csch(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

csch(*Lista1***)** ⇒ *lista*

Devolve a co-secante hiperbólica de *Expr1* ou devolve uma lista das co-secantes hiperbólicas de todos os elementos de *List1*.

$\operatorname{csch}(3)$ $\frac{1}{\sinh(3)}$

$\operatorname{csch}(\{1,2.1,4\})$ $\left\{\frac{1}{\sinh(1)},0.248641,\frac{1}{\sinh(4)}\right\}$

csch^{-1}() Catálogo >

csch^{-1}(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

csch^{-1}(*Lista1***)** ⇒ *lista*

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.

$\operatorname{csch}^{-1}(1)$ $\sinh^{-1}(1)$

$\operatorname{csch}^{-1}(\{1,2.1,3\})$ $\left\{\sinh^{-1}(1),0.459815,\sinh^{-1}\left(\frac{1}{3}\right)\right\}$

cSolve() Catálogo >

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

cSolve(*Equação***,** *Var*=*Tentativa***)** ⇒*Expressão booleana*

cSolve(*Desigualdade***,** *Var***)** ⇒*Expressão booleana*

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

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

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.

Apesar de todas as variáveis indefinidas que não terminam com um carácter de sublinhado (_) serem processadas como sendo reais, **cSolve()** pode resolver as equações polinomiais para soluções complexas.

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()**.

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

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

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

No modo de visualização de dígitos de Fix 2:

$\text{exact}\left(\text{cSolve}\left(x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3=0,x\right)\right)$

$x\cdot\left(x^4+4\cdot x^3+5\cdot x^2-6\right)=3$

$\text{cSolve}(Ans,x)$

$x=-1.11+1.07\cdot i$ or $x=-1.11-1.07\cdot i$ or $x=-2.$

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

Nota: Se *Equação* for não polinomial com funções, como **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** ou **imag()**, deve colocar um carácter de sublinhado (premir ctrl ␣) no fim de *Var*. Por predefinição, uma variável é tratada como um valor real.

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

Se utilizar *var* _, a variável é tratada como complexa.

$\text{cSolve}\left(\text{conj}(z\_)=1+i,z\_\right)$ $z\_=1-i$

Deve também utilizar *var* _ para qualquer outra variável em *Equação* que pode ter valores não reais. Caso contrário, pode obter resultados imprevistos.

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:

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.

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

Nota: Os exemplos seguintes utilizam um carácter de sublinhado (premir ctrl ␣) para que as variáveis sejam tratadas como complexas.

$$\text{cSolve}\left(u\_\cdot v\_-u\_=v\_ \text{ and } v\_^2=-u\_,\{u\_,v\_\}\right)$$
$$u\_=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v\_=\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ or } u\_=\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{}}{}$$

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

$$\text{cSolve}\left(u\_\cdot v\_-u\_=c\_\cdot v\_ \text{ and } v\_^2=-u\_,\{u\_,v\_\}\right)$$
$$u\_=\frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c\_}+1\right)^2}{4} \text{ and } v\_=\frac{\sqrt{1-4\cdot c\_}+1}{2} \text{ or } u\_=$$

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.

$$\text{cSolve}\left(u\_\cdot v\_-u\_=v\_ \text{ and } v\_^2=-u\_,\{u\_,v\_,w\_\}\right)$$
$$u\_=\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } v\_=\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i \text{ and } w\_=c8 \text{ or } u\_\blacktriangleright$$

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.

$$\text{cSolve}\left(u\_+v\_=e^{w\_} \text{ and } u\_-v\_=i,\{u\_,v\_\}\right)$$
$$u\_=\frac{e^{w\_}+i}{2} \text{ and } v\_=\frac{e^{w\_}-i}{2}$$

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.

$$\text{cSolve}\left(e^{z}-=w\_ \text{ and } w\_=z\_^2,\{w\_,z\_\}\right)$$
$$w\_=0.494866 \text{ and } z\_=-0.703467$$

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.

$$\text{cSolve}\left(e^{z}-=w\_ \text{ and } w\_=z\_^2,\{w\_,z\_=1+i\}\right)$$
$$w\_=0.149606+4.8919\cdot i \text{ and } z\_=1.58805+1.\blacktriangleright$$

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

CubicReg

Catálogo >

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 253).

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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base em restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de pontos de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

cumulativeSum() Catálogo >

cumulativeSum(*Lista1***)⇒***lista***

Devolve uma lista das somas acumuladas dos elementos em *Lista1*, começando no elemento 1.

cumulativeSum(*Matriz1***)⇒***matriz***

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

Um elemento (nulo) vazio em *Lista1* ou em *Matriz1* produz um elemento nulo na matriz ou lista resultante. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

cumulativeSum({1,2,3,4}) {1,3,6,10}

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

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

Cycle Catálogo >

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→temp
    For i,1,100,1
    If i=50
    Cycle
    temp+i→temp
    EndFor
    Return temp
    EndFunc
g()                                5000
```

▸Cylind Catálogo >

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, ∠θ, z].

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

[2 2 3]▸Cylind $\left[2\cdot\sqrt{2} \quad \angle\frac{\pi}{4} \quad 3\right]$

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()**.

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

Nota: Se *Expr* for não polinomial com funções, como **abs()**, **angle()**, **conj()**, **real()** ou **imag()**, deve colocar um carácter de sublinhado (premir ctrl ␣) no fim de *Var*. Por predefinição, uma variável é tratada como um valor real. Se utilizar *var_*, a variável é tratada como complexa.

Deve também utilizar *var_* para qualquer outra variável em *Expr* que pode ter valores não reais. Caso contrário, pode obter resultados imprevistos.

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.

No modo de visualização de dígitos de Fix 3:

$$\text{cZeros}\left(x^5+4\cdot x^4+5\cdot x^3-6\cdot x-3,x\right)$$
$$\left\{-1.1138+1.07314\cdot i,-1.1138-1.07314\cdot i,-2.\right\}$$

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

$$\text{cZeros}\left(\text{conj}\left(z\_\right)-1-i,z\_\right) \qquad \{1-i\}$$

Nota: Os exemplos seguintes utilizam um carácter de sublinhado_ (premir ctrl ␣) para que as variáveis sejam tratadas como complexas.

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*].

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

Extrair linha 2:

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

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

$$\text{cZeros}\left(\left\{u\_\cdot v\_-u\_-c\_\cdot v\_, v\_^2+u\_\right\}, \left\{u\_, v\_\right\}\right) \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c\_}-1\right)^2}{4} & \frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c\_}-1\right)}{2} \\ \frac{-\left(\sqrt{1-4\cdot c\_}+1\right)^2}{4} & \frac{\sqrt{1-4\cdot c\_}+1}{2} \end{bmatrix}$$

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 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*.

$$\text{cZeros}\left(\left\{u\_\cdot v\_-u\_-v\_, v\_^2+u\_\right\}, \left\{u\_, v\_, w\_\right\}\right) \quad \begin{bmatrix} 0 & 0 & c4 \\ \frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & \frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & c4 \\ \frac{1}{2}+\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & \frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}\cdot i & c4 \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{cZeros}\left(\left\{u\_+v\_-e^{w\_}-u\_-v\_-i\right\}, \left\{u\_, v\_\right\}\right) \quad \begin{bmatrix} \frac{e^{w\_}+i}{2} & \frac{e^{w\_}-i}{2} \end{bmatrix}$$

cZeros() Catálogo >

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.

$\text{cZeros}\left(\left\{e^{z}-w\_,w\_-z\_^{2}\right\},\left\{w\_,z\_\right\}\right)$

$\left[0.494866 \quad -0.703467\right]$

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

$\left[0.149606+4.8919\cdot i \quad 1.58805+1.54022\cdot i\right]$

D

dbd() Catálogo >

dbd(*data1,data2***)** ⇒*valor*

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

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)

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

▸DD Catálogo >

Expr1 ▸**DD** ⇒*valor*

Lista1 ▸**DD** ⇒*lista*

Matriz1 ▸**DD** ⇒*matriz*

No modo de ângulo Graus:

(1.5°)▸DD	1.5°
(45°22'14.3")▸DD	45.3706°
{{45°22'14.3",60°0'0"}}▸DD	{45.3706°,60°}

▸DD

Catálogo >

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 Gradianos:

$1 \blacktriangleright \text{DD}$	$\frac{9}{10}°$

No modo de ângulo Radianos:

$(1.5) \blacktriangleright \text{DD}$	$85.9437°$

▸Decimal

Catálogo >

Expressão1 ▸*Decimal* ⇒*expressão*

Lista1 ▸**Decimal** ⇒*expressão*

Matriz1 ▸**Decimal** ⇒*expressão*

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.

$\frac{1}{3} \blacktriangleright \text{Decimal}$	0.333333

Define

Catálogo >

Define *Var* **=** *Expressão*

Define *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) = *Expressão*

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

Os parâmetros como, por exemplo, *Parâm1*, 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.

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

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*(*Parâm1,Parâm2*).

Define *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) = **Func**

Bloco

EndFunc

Define *Programa*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) = **Prgm**

Bloco

EndPrgm

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)=Func                    Done
                If x>y Then
                Return x
                Else
                Return y
                EndIf
                EndFunc
g(3,-7)                                3
```

```
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

Catálogo >

Define LibPriv *Var* = *Expressão*

Define LibPriv *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) = *Expressão*

Define LibPriv *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...)

Define LibPriv

Catálogo >

= Func

Bloco

EndFunc

Define LibPriv *Programa*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) **= 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

Catálogo >

Define LibPub *Var* **=** *Expressão*

Define LibPub *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) **=** *Expressão*

Define LibPub *Função*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) **= Func**

Bloco

EndFunc

Define LibPub *Programa*(*Parâm1*, *Parâm2*, ...) **= 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.

Define LibPub

Catálogo >

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

deltaList()

Consulte ΔList(), página 110.

deltaTmpCnv()

Consulte ΔtmpCnv(), página 204.

DelVar

Catálogo >

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

DelVar *Var***.**

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

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.nn* 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.

$2 \rightarrow a$	2
$(a+2)^2$	16
DelVar a	*Done*
$(a+2)^2$	$(a+2)^2$

$aa.a := 45$	45
$aa.b := 5.67$	5.67
$aa.c := 78.9$	78.9
getVarInfo()	$\begin{bmatrix} aa.a & \text{"NUM"} & \text{"}\square\text{"} \\ aa.b & \text{"NUM"} & \text{"}\square\text{"} \\ aa.c & \text{"NUM"} & \text{"}\square\text{"} \end{bmatrix}$
DelVar *aa.*	*Done*
getVarInfo()	"NONE"

delVoid()

Catálogo >

delVoid(*Lista1***)⇒***lista*

Devolve uma lista com o conteúdo de *Lista1* com todos os elementos (nulos) vazios removidos.

delVoid({1,void,3})	{1,3}

delVoid() Catálogo >

Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

derivative() Consulte $d()$, página 237.

deSolve() Catálogo >

deSolve(*1ºOu2ºOrdemODE*, *Var*, *depVar*) ⇒*uma solução geral*

Devolve uma equação que especifica explicita 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 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.

$\text{deSolve}\left(y''+2\cdot y'+y=x^2,x,y\right)$ $y=\left(c3\cdot x+c4\right)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$

$\text{right}\left(Ans\right)\rightarrow temp$ $\left(c3\cdot x+c4\right)\cdot e^{-x}+x^2-4\cdot x+6$

$\frac{d^2}{dx^2}\left(temp\right)+2\cdot\frac{d}{dx}\left(temp\right)+temp-x^2$ 0

DelVar *temp* *Done*

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

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

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

deSolve(*1ªOrdemODE* **and** *Condinic*, *Var*, *depVar*) ⇒*uma solução específica*

Devolve uma solução específica que satisfaz *1ªOrdemODE* e *Condinic*. 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.

Condinic é uma equação da forma:

depVar (*ValorIndependenteInicial*) = *ValorDependenteInicial*

ValorIndependenteInicial e *ValorDependenteInicial* podem ser variáveis como, por exemplo, x0 e y0 que não tenham valores guardados. A diferenciação implícita pode ajudar a verificar as soluções implícitas.

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

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

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

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

$soln\|x=0 \text{ and } y=0$	true
$ode\|y'=\text{impDif}(soln,x,y)$	true
DelVar *ode*,*soln*	*Done*

deSolve
(
2ªOrdemODE **and** *Condinic1* **and** *Condinici2*, *Var*, *depVar*)⇒*uma solução específica*

Devolve uma solução específica que satisfaz *2ª Ordem ODE* e tem um valor especificado da variável dependente e da primeira derivada num ponto.

Para *Condinic1*, utilize a forma:

depVar (*ValorIndependenteInicial*) = *ValorDependenteInicial*

Para *Condinic2*, utilize a forma:

depVar (*ValorIndependenteInicial*) = *Valor1ªDerivadaInicial*

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

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

$\text{solve}(Ans,y)$

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

deSolve
(*2ªOrdemODE* **and** *Condbnd1* **and** *Condbnd2*, *Var*, *depVar*)⇒*uma solução específica*

Apresenta uma solução particular *2ªOrdemODE* e tem valores especificados em dois pontos diferentes.

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

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

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

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

deSolve() Catálogo >

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

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

det() Catálogo >

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 ctrl enter 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 ·**max(dim(***MatrizQuadrada***))** · **rowNorm(***MatrizQuadrada***)**

$$\det\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix} \qquad a\cdot d-b\cdot c$$

$$\det\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix} \qquad -2$$

$$\det\left(\text{identity}(3)-x\cdot\begin{bmatrix}1 & -2 & 3\\ -2 & 4 & 1\\ -6 & -2 & 7\end{bmatrix}\right) \qquad -\left(98\cdot x^3-55\cdot x^2+12\cdot x-1\right)$$

$$\begin{bmatrix}1.\text{E}20 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}\rightarrow mat1 \qquad \begin{bmatrix}1.\text{E}20 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

$$\det(mat1) \qquad 0$$

$$\det(mat1,.1) \qquad 1.\text{E}20$$

diag() Catálogo >

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.

$$\text{diag}\left(\begin{bmatrix}2 & 4 & 6\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}2 & 0 & 0\\ 0 & 4 & 0\\ 0 & 0 & 6\end{bmatrix}$$

diag() Catálogo >

diag(*MatrizQuadrada***)** ⇒*MatrizLinha*

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

MatrizQuadrada tem de ser quadrada.

$$\begin{bmatrix}4 & 6 & 8\\ 1 & 2 & 3\\ 5 & 7 & 9\end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix}4 & 6 & 8\\ 1 & 2 & 3\\ 5 & 7 & 9\end{bmatrix}$$

$$\text{diag}(Ans) \qquad \begin{bmatrix}4 & 2 & 9\end{bmatrix}$$

dim() Catálogo >

dim(*Lista***)** ⇒*número inteiro*

Devolve a dimensão de *Lista*.

dim(*Matriz***)** ⇒*lista*

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

dim(*Cadeia***)** ⇒*número inteiro*

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

$$\dim(\{0,1,2\}) \qquad 3$$

$$\dim\begin{bmatrix}1 & -1\\ 2 & -2\\ 3 & 5\end{bmatrix} \qquad \{3,2\}$$

$$\dim(\text{"Hello"}) \qquad 5$$

$$\dim(\text{"Hello "\&"there"}) \qquad 11$$

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

Exemplo

DispAt permite-lhe especificar a linha onde a expressão ou cadeia será apresentada no ecrã.

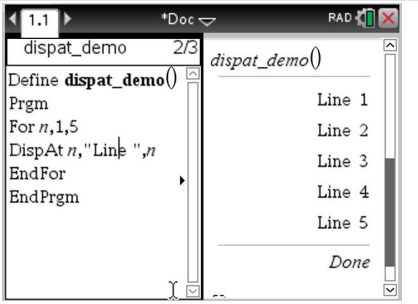
O número da linha pode ser especificado como uma expressão.

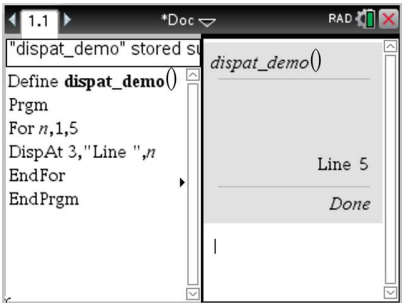
Tenha em atenção que o número da linha não se destina ao ecrã inteiro, mas à área imediatamente a seguir ao comando/programa.

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	
EndPrgm	Iteração 2:
	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 **Catálogo >**

Expr ▸*DMS*

Lista ▸**DMS**

No modo de ângulo Graus:

$(45.371)\blacktriangleright\text{DMS}$ $45°22'15.6"$

$(\{45.371,60\})\blacktriangleright\text{DMS}$ $\{45°22'15.6",60°\}$

▸DMS

Catálogo >

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)

Catálogo >

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 ∫() é uma função não permitida.

$\text{domain}\left(\int_1^x \frac{1}{t}\,dt, x\right) \blacktriangleright \text{domain}\left(\int_1^x \frac{1}{t}\,dt, x\right)$

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

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 = ∞ ou −∞.

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 $(-1)^{\text{floor(…ângulo (…)…)}}$ 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.

$\text{dominantTerm}\left(\tan\left(\sin\left(x\right)\right)-\sin\left(\tan\left(x\right)\right),x\right)$	$\frac{x^7}{30}$
$\text{dominantTerm}\left(\frac{1-\cos\left(x-1\right)}{\left(x-1\right)^3},x,1\right)$	$\frac{1}{2\cdot\left(x-1\right)}$
$\text{dominantTerm}\left(x^{-2}\cdot\tan\left(\frac{1}{3}\right),x\right)$	$\frac{\frac{1}{5}}{x^3}$
$\text{dominantTerm}\left(\ln\left(x^x-1\right)\cdot x^{-2},x\right)$	$\frac{\ln\left(x\cdot\ln\left(x\right)\right)}{x^2}$

$\text{dominantTerm}\left(e^{\frac{-1}{z}},z\right)$	$\text{dominantTerm}\left(e^{\frac{-1}{z}},z,0\right)$
$\text{dominantTerm}\left(\left(1+\frac{1}{n}\right)^n,n,\infty\right)$	e
$\text{dominantTerm}\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right),x,0\right)$	$\frac{\pi\cdot\text{sign}\left(x\right)}{2}$
$\text{dominantTerm}\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right),x\right)\|x>0$	$\frac{\pi}{2}$

dominantTerm() Catálogo >

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

dominantTerm() é útil quando quiser saber a expressão mais simples possível que é assimptótica para outra expressão como $Var \rightarrow Ponto$. **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() Catálogo >

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.

Ambos têm de ser vectores da linha ou da coluna.

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

E

e^() Tecla [eˣ]

e^(*Expr1***)** ⇒*expressão*

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

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

Nota: Premir [eˣ] para ver e ^(é diferente de premir o carácter [E] 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^1	e
$e^{1.}$	2.71828
e^{3^2}	e^9

e^() Tecla e^x

e^(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

$e^{\{1,1.,0.5\}}$ $\{e, 2.71828, 1.64872\}$

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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

eff() Catálogo >

eff(*TaxaNominal*,*CpY***)** ⇒*valor*

$\text{eff}(5.75,12)$ 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*

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, …, x_n]:

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

No Formato complexo rectangular:

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

$\text{eigVc}(m1)$

$\begin{bmatrix}-0.800906 & 0.767947 & (\\ 0.484029 & 0.573804+0.052258\cdot i & 0.5738\\ 0.352512 & 0.262687+0.096286\cdot i & 0.2626\end{bmatrix}$

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

eigVc() Catálogo >

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

eigVl() Catálogo >

eigVl(*MatrizQuadrada***)** ⇒*lista*

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

MatrizQuadrada é primeiro equilibrada com tranformações de similaridade até as normas das colunas e linhas estarem o mais perto possível do mesmo valor. A *MatrizQuadrada* 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:

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

$$\text{eigVl}(m1)$$

$$\{-4.40941, 2.20471+0.763006\cdot i, 2.20471-0.\ldots$$

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

Else Consulte If, página 94.

ElseIf Catálogo >

Se *ExprBooleana1*

Block1

ElseIf *BooleanExpr2*

Block2

⋮

ElseIf *ExprBooleanaN*

BlockN

EndIf

```
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
```

ElseIf **Catálogo >**

⋮

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 () **Catálogo >**

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

euler(*SystemOfExpr*, *Var*, *ListOfDepVars*,

Equação diferencial:

y'=0.001*y*(100-y) e y(0)=10

{*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

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

com *depVar*(*Var0*)=*depVar0* 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.

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

$$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 10. & 10.9 & 11.8712 & 12.9174 & 14.042 \end{bmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima ▲ e, de seguida, utilize ◀ e ▶ 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 $y2(0)=5$

$$\text{euler}\left(\begin{cases} -y1+0.1\cdot y1\cdot y2 \\ 3\cdot y2-y1\cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0,5\}, \{2,5\}, 1\right)$$

$$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. & 5. \\ 2. & 1. & 1. & 3. & 27. & 243. \\ 5. & 10. & 30. & 90. & 90. & -2070. \end{bmatrix}$$

VarStep é um número diferente de zero tal como **sign(***VarStep***)** = **sign(***VarMax-Var0***)** e as soluções regressam a *Var0*+i·*VarStep* para todos os i=0,1,2,... tal como *Var0*+i·*VarStep* está em [*var0,VarMax*] (pode não existir um valor de solução em *VarMax*).

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 () — Menu Hub

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.

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
```

eval ()

Menu Hub

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
iostr.GetStrAns

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

exact()

Catálogo >

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

exact(*Lista1* [**,** *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).

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

Exit

Catálogo >

Exit

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.

Listagem de funções:

```
Define g()=Func                    Done
          Local temp,i
          0→temp
          For i,1,100,1
          temp+i→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.

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

$\frac{d}{dx}\left(e^{x}+e^{-x}\right)$ → $2\cdot\sinh(x)$

$2\cdot\sinh(x)\blacktriangleright\exp$ → $e^{x}-e^{-x}$

exp() — Tecla [eˣ]

exp(*Expr1***)** ⇒*expressão*

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

Nota: Consulte também **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.

e^{1} → e

$e^{1.}$ → 2.71828

e^{3^2} → e^{9}

exp(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

$e^{\{1,1.,0.5\}}$ → $\{e,2.71828,1.64872\}$

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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

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

exp▸lista() — Catálogo >

exp▸lista(*Expr***,** *Var***)** ⇒*lista*

$\text{solve}(x^2-x-2=0,x)$ → $x=-1 \text{ or } x=2$

$\exp\blacktriangleright\text{list}(\text{solve}(x^2-x-2=0,x),x)$ → $\{-1,2\}$

exp▸lista() Catálogo >

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 embebidos nos resultados das funções **solve()**, **cSolve()**, **fMin()** e **fMax()**.

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() Catálogo >

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.

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

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

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

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

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

$\text{expand}(Ans,x)$ $\frac{1}{x-1}-\frac{1}{x}+\frac{1}{y\cdot(y-1)}$

expand() Catálogo >

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()**.

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

$\text{expand}\left(\frac{x^3+x^2-2}{x^2-2}\right)$ $\quad \frac{2\cdot x}{x^2-2}+x+1$

$\text{expand}(Ans,x)$ $\quad \frac{1}{x-\sqrt{2}}+\frac{1}{x+\sqrt{2}}+x+1$

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.

$\ln(2\cdot x\cdot y)+\sqrt{2\cdot x\cdot y}$ $\quad \ln(2\cdot x\cdot y)+\sqrt{2\cdot x\cdot y}$

$\text{expand}(Ans)$ $\quad \ln(x\cdot y)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{x\cdot y}+\ln(2)$

$\text{expand}(Ans)\,|\,y\geq 0$ $\quad \ln(x)+\sqrt{2}\cdot\sqrt{x}\cdot\sqrt{y}+\ln(y)+\ln(2)$

$\text{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|+e^{2\cdot x+y}$ $\quad e^{2\cdot x+y}+\text{sign}(x\cdot y)+|x\cdot y|$

$\text{expand}(Ans)$ $\quad \text{sign}(x)\cdot\text{sign}(y)+|x|\cdot|y|+(e^x)^2\cdot e^y$

expr() Catálogo >

expr(*Cadeia***)** ⇒*expressão*

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

$\text{expr}(\text{"1+2+x^2+x"})$ $\quad x^2+x+3$

$\text{expr}(\text{"expand((1+x)^2)"})$ $\quad x^2+2\cdot x+1$

"Define cube(x)=x^3" → *funcstr* "Define cube(x)=x^3"

$\text{expr}(funcstr)$ $\quad Done$

$cube(2)$ $\quad 8$

ExpReg Catálogo >

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

Calcula a regressão exponencialy = a ·(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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: a ·(b)^x
stat.a, stat.b	Parâmetros da regressão
stat.r^2	Coeficiente de determinação linear para dados transformados
stat.r	Coeficiente 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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base em restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de pontos de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

factor() Catálogo >

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

factor(*Lista1* [**,** *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.

$\text{factor}(a^3\cdot x^2-a\cdot x^2-a^3+a)$
$a\cdot(a-1)\cdot(a+1)\cdot(x-1)\cdot(x+1)$

$\text{factor}(x^2+1)$ → x^2+1

$\text{factor}(x^2-4)$ → $(x-2)\cdot(x+2)$

$\text{factor}(x^2-3)$ → x^2-3

$\text{factor}(x^2-a)$ → x^2-a

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

$\text{factor}(x^2-3,x)$ → $(x+\sqrt{3})\cdot(x-\sqrt{3})$

$\text{factor}(x^2-a,x)$ → $(x+\sqrt{a})\cdot(x-\sqrt{a})$

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

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

factor() Catálogo >

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 demorarar 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 [enter] 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() Catálogo >

FCdf(*LimiteInferior*, *LimiteSuperior*, *dfNumer*, *dfDenom***)** ⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

FCdf() Catálogo >

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($X \le$ *LimiteSuperior*), definir *LimiteInferior* = 0.

Fill Catálogo >

Fill *Expr, VarMatriz* ⇒*matriz*

Substitui cada elemento na variável *VarMatriz* por *Expr*.

matrizVar já tem de existir.

Fill *Expr, VarLista* ⇒*lista*

Substitui cada elemento na variável *VarLista* por *Expr*.

VarLista já tem de existir.

$\begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix} \rightarrow amatrix$ $\quad \begin{bmatrix}1 & 2\\3 & 4\end{bmatrix}$

Fill 1.01,*amatrix* $\quad$ *Done*

amatrix $\quad \begin{bmatrix}1.01 & 1.01\\1.01 & 1.01\end{bmatrix}$

$\{1,2,3,4,5\} \rightarrow alist$ $\quad \{1,2,3,4,5\}$

Fill 1.01,*alist* $\quad$ *Done*

alist $\quad \{1.01,1.01,1.01,1.01,1.01\}$

FiveNumSummary Catálogo >

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 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. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

Variável de saída	**Descrição**
stat.MinX	Mínimo dos valores x
stat.Q_1X	1º quartil de x
stat.MedianX	Mediana de x
stat.Q_3X	3º quartil de x
stat.MaxX	Máximo dos valores x

floor(*Expr1***)** ⇒*número inteiro*

Devolve o maior número inteiro que é ≤ o argumento. Esta função é idêntica a **int()**.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

floor(*Lista1***)** ⇒*lista*

floor(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve uma lista ou matriz do floor de cada elemento.

Nota: Consulte também **ceiling()** e **int()**.

$\text{floor}(-2.14)$ $-3.$

$\text{floor}\left(\left\{\frac{3}{2},0,-5.3\right\}\right)$ $\{1,0,-6.\}$

$\text{floor}\begin{bmatrix}1.2 & 3.4\\ 2.5 & 4.8\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}1. & 3.\\ 2. & 4.\end{bmatrix}$

fMax() Catálogo >

fMax(*Expr, Var***)** ⇒*Expressão booleana*

fMax(*Expr***, *Var*, *LimiteInferior*)**

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.

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()**.

$\text{fMax}\left(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x\right)$ $x=\frac{a+b}{2}$

$\text{fMax}\left(.5\cdot x^3-x-2,x\right)$ $x=\infty$

$\text{fMax}\left(0.5\cdot x^3-x-2,x\right)|x\le 1$ $x=-0.816497$

fMin() Catálogo >

fMin(*Expr, Var***)** ⇒*Expressão booleana*

fMin(*Expr***, *Var*, *LimiteInferior*)**

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.

$\text{fMin}\left(1-(x-a)^2-(x-b)^2,x\right)$ $x=-\infty$ or $x=\infty$

$\text{fMin}\left(0.5\cdot x^3-x-2,x\right)|x\ge 1$ $x=1.$

fMin() Catálogo >

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 Catálogo >

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 tempsum,step,i
           0→tempsum
           1→step
           For i,1,100,step
           tempsum+i→tempsum
           EndFor
           EndFunc

g()                                5050
```

format()

Catálogo >

format(*Expr* [, *CadeiaFormato*]**)** ⇒*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 significante. O exponente 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()

Catálogo >

fPart(*Expr1***)** ⇒*expressão*

fPart(*Lista1***)** ⇒*lista*

fPart(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve a parte fraccionária do argumento.

fPart(-1.234)	-0.234
fPart({1,-2.3,7.003})	{0,-0.3,0.003}

fPart()

Catálogo >

Para uma lista ou matriz, devolve as partes fraccionárias dos elementos.

O argumento pode ser um número complexo ou real.

FPdf()

Catálogo >

FPdf(*ValX***,** *dfNumer***,** *dfDenom***)** ⇒*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()

Catálogo >

freqTable▸list
(*Lista1***,***ListaNúmerosInteirosFreq***)**⇒*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 253.

freqTable▸list({1,2,3,4},{1,4,3,1})
{1,2,2,2,2,3,3,3,4}

freqTable▸list({1,2,3,4},{1,4,0,1})
{1,2,2,2,2,4}

frequency() Catálogo >

frequency(*Lista1,Listabins***)** ⇒*lista*

Devolve uma lista que contém as contagens dos elementos em *Lista1*. 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 *Lista1* 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 *Lista1* que não podem ser "colocados num lote" são ignorados.

Elementos de *Lista1* 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 253.

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 Catálogo >

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*]

FTest_2Samp

Catálogo >

(Entrada estatística do resumo)

Efectua um teste F de duas amostras. Um resumo dos resultados é guardado na variável *stat.results* (página 190).

ou $H_a: \sigma1 > \sigma2$, defina *Hipótese*>0

Para $H_a: \sigma1 \neq \sigma2$ (predefinição), defina *Hipótese* =0

Para $H_a: \sigma1 < \sigma2$, defina *Hipótese*<0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 253).

Variável de saída	Descrição
stat.F	Estatística Û 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" = n1-1
stat.dfDenom	graus de liberdade do "denominador"= n2-1
stat.sx1, stat.sx2	Desvios padrão da amostra das sequências de dados em *Lista 1* e *Lista 2*
stat.x1_bar stat.x2_bar	Médias da amostra das sequência de dados em *Lista 1* e *Lista 2*
stat.n1, stat.n2	Tamanho das amostras

Func

Catálogo >

Func

Bloco

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.

Definir uma função por ramos:

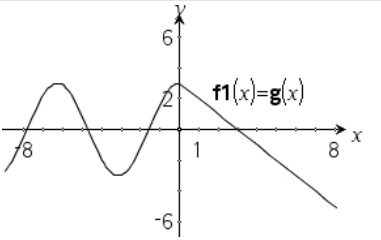
```
Define g(x)=Func                    Done
            If x<0 Then
            Return 3·cos(x)
            Else
            Return 3−x
            EndIf
            EndFunc
```

Resultado do gráfico g(x)

Func

Catálogo >

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()

Catálogo >

gcd(*Valor1, Valor2***)** ⇒*expressão*

Devolve o máximo divisor comum dos dois argumentos. O **gcd** de duas fracções é o **gcd** dos numeradores divididos pelo **lcm** dos denominadores.

$\gcd(18,33)$ → 3

No modo Auto ou Aproximado, o **gcd** dos números do ponto flutuante fraccionária é 1.0.

gcd(*Lista1, Lista2***)** ⇒*lista*

Devolve os máximos divisores comuns dos elementos correspondentes em *Lista1* e *Lista2*.

$\gcd(\{12,14,16\},\{9,7,5\})$ → $\{3,7,1\}$

gcd(*Matriz1, Matriz2***)** ⇒*matriz*

Devolve os máximos divisores comuns dos elementos correspondentes em *Matriz1* e *Matriz2*.

$\gcd\left(\begin{bmatrix}2 & 4\\ 6 & 8\end{bmatrix},\begin{bmatrix}4 & 8\\ 12 & 16\end{bmatrix}\right)$ → $\begin{bmatrix}2 & 4\\ 6 & 8\end{bmatrix}$

geomCdf()

Catálogo >

geomCdf(*p,LimiteInferior,LimiteSuperior***)** ⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

geomCdf(*p,LimiteSuperior***)**para P(1≤X ≤*LimiteSuperior*) ⇒*número* se *LimiteSuperior* for um número, *lista* se *LimiteSuperior* for uma lista

geomCdf() Catálogo >

Calcula uma probabilidade geométrica cumulativa do *LimiteInferior* ao *LimiteSuperior* com a probabilidade de sucesso especificada *p*.

Para P(X ≤ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior* = 1.

geomPdf() Catálogo >

geomPdf(*p*, *ValX***)** ⇒*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 *lightval*	*Done*
lightval	0.347922

Incorporar o pedido READ no comando **Get**.

Get "READ BRIGHTNESS",*lightval*	*Done*
lightval	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*, *...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.

$\text{getDenom}\left(\frac{x+2}{y-3}\right)$ $y-3$

$\text{getDenom}\left(\frac{2}{7}\right)$ 7

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

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:

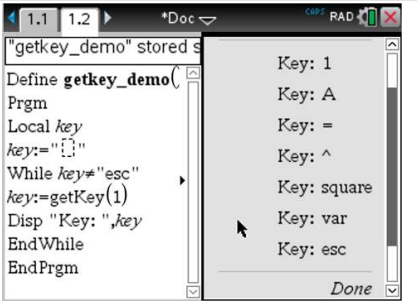
- teclapremida := **codeTouch()** devolverá uma chave ou uma cadeia vazia se não tiver sido premida

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 alterna 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)
Gestão de ficheiros remota (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() Catálogo >

getLangInfo()⇒*abreviatura*

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”

getLangInfo()	"en"

getLockInfo() Catálogo >

getLockInfo(*Var*)⇒*valor*

Devolve o estado de bloqueio/desbloqueio actual da variável *Var*.

valor =**0**: *Var* está desbloqueada ou não existe.

valor =**1**: *Var* está bloqueada e não pode ser modificada nem eliminada.

Consulte **Lock**, página 114, e**unLock**, página 212.

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*

getMode(*NúmeroInteiroNomeModo***)** ⇒*valor*

getMode(0) ⇒*lista*

getMode(*NúmeroInteiroNomeModo***)** devolve um valor que representa a definição actual do modo *NúmeroInteiroNomeModo*.

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.

getMode(0)	{1,7,2,1,3,1,4,1,5,1,6,1,7,1,8,1}
getMode(1)	7
getMode(8)	1

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*]

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.

Para exemplos, ver **Get**.

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"
DelVar *temp*	*Done*
$\text{getType}(temp)$	"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 $z(x)=3\cdot x^2-x$	*Done*
getVarInfo()	$\begin{bmatrix} x & \text{"NUM"} & \text{"}\square\text{"} & 1 \\ y & \text{"LIST"} & \text{"LibPriv "} & 0 \\ z & \text{"FUNC"} & \text{"LibPub "} & 0 \end{bmatrix}$
getVarInfo(*tmp3*)	"Error: Argument must be a string"
getVarInfo("tmp3")	$\begin{bmatrix} volcyl2 & \text{"NONE"} & \text{"LibPub "} & 0 \end{bmatrix}$

$a:=1$	1
$b:=[1\ \ 2]$	$[1\ \ 2]$
$c:=[1\ \ 3\ \ 7]$	$[1\ \ 3\ \ 7]$
$vs:=$getVarInfo()	$\begin{bmatrix} a & \text{"NUM"} & \text{"}\square\text{"} & 0 \\ b & \text{"MAT"} & \text{"}\square\text{"} & 0 \\ c & \text{"MAT"} & \text{"}\square\text{"} & 0 \end{bmatrix}$
$vs[1]$	$[1\ \ \text{"NUM"}\ \ \text{"}\square\text{"}\ \ 0]$
$vs[1,1]$	1
$vs[2]$	"Error: Invalid list or matrix"
$vs[2,1]$	$[1\ \ 2]$

Goto

Catálogo >

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                    Done
  Local temp,i
  0→temp
  1→i
  Lbl top
  temp+i→temp
  If i<10 Then
  i+1→i
  Goto top
  EndIf
  Return temp
  EndFunc
g()                                55
```

▸Grad

Catálogo >

Expr1 ▸**Grad** ⇒*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)▸Grad                         (1.66667)ᵍ
```

No modo de ângulo Radianos:

```
(1.5)▸Grad                         (95.493)ᵍ
```

I

identity ()

Catálogo >

identity(*Número inteiro***)** ⇒ *matriz*

Devolve a matriz identidade com uma dimensão de *Número inteiro*.

Número inteiro tem de ser um número natural.

```
identity(4)
⎡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.

Define $g(x)$=Func
If $x<0$ Then
Return x^2
EndIf
EndFunc
	Done

$g(-2)$	4

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
If $x<0$ Then
Return $-x$
Else
Return x
EndIf
EndFunc
	Done

$g(12)$	12
$g(-12)$	12

If

Catálogo >

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 -x
              ElseIf x≥0 and x≠10 Then
              Return x
              ElseIf x=10 Then
              Return 3
              EndIf
              EndFunc
                                        Done
g(-4)                                      4
g(10)                                      3
```

ifFn ()

Catálogo >

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(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

Devolve a parte imaginária do argumento.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais. Consulte também real(), page 156

$\text{imag}(1+2\cdot i)$ 2

$\text{imag}(z)$ 0

$\text{imag}(x+i\cdot y)$ y

imag(*Lista1***)** ⇒ *lista*

Devolve uma lista de partes imaginárias dos elementos.

$\text{imag}(\{-3,4-i,i\})$ $\{0,-1,1\}$

imag(*Matriz1***)** ⇒ *matriz*

Devolve uma matriz das partes imaginárias dos elementos.

$\text{imag}\left(\begin{bmatrix} a & b \\ i\cdot c & i\cdot d \end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ c & d \end{bmatrix}$

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*

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.

inString("Hello there","the")	7
inString("ABCEFG","D")	0

int ()

Catálogo >

int(*Expr***)** ⇒ *número inteiro*

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.

int(-2.5)	-3.
int([-1.234 0 0.37])	[-2. 0 0.]

intDiv ()

Catálogo >

intDiv(*Number1*, *Number2***)** ⇒ *número inteiro*
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.

intDiv(-7,2)	-3
intDiv(4,5)	0
intDiv({12,-14,-16},{5,4,-3})	{2,-3,5}

interpolar () Catálogo >

interpolar(*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:
$y'=-3\cdot y+6\cdot t+5$ e $y(0)=5$

$rk:=\text{rk23}(-3\cdot y+6\cdot t+5,t,y,\{0,10\},5,1)$

$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 5. & 3.19499 & 5.00394 & 6.99957 & 9.00593 \end{bmatrix}$

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

Utilize a função de interpolação() para calcular os valores de função para xvaluelist:

$xvaluelist:=\text{seq}(i,i,0,10,0.5)$

$\{0,0.5,1.,1.5,2.,2.5,3.,3.5,4.,4.5,5.,5.5,6.,6.5,$

$xlist:=\text{mat}\blacktriangleright\text{list}(rk[1])$

$\{0.,1.,2.,3.,4.,5.,6.,7.,8.,9.,10.\}$

$ylist:=\text{mat}\blacktriangleright\text{list}(rk[2])$

$\{5.,3.19499,5.00394,6.99957,9.00593,10.9978$

$yprimelist:=-3\cdot y+6\cdot t+5 \mid y=ylist \text{ and } t=xlist$

$\{-10.,1.41503,1.98819,2.00129,1.98221,2.006$

$\text{interpolate}(xvaluelist,xlist,ylist,yprimelist)$

$\{5.,2.67062,3.19499,4.02782,5.00394,6.00011$

invχ²() Catálogo >

invχ²(*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***)**

invF() Catálogo >

calcula a função de distribuição cumulativa inversa F especificada pelo *dfNumer* e o *dfDenom* para uma determinada *Área* debaixo da curva.

invBinom() Catálogo >

invBinom
(*CumulativeProb***,***NumTrials***,***Prob***,**
*OutputForm***)⇒** *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%?

$$\text{invBinom}\left(0.77,30,\frac{1}{6}\right) \quad 6$$

$$\text{invBinom}\left(0.77,30,\frac{1}{6},1\right) \quad \begin{bmatrix} 5 & 0.616447 \\ 6 & 0.776537 \end{bmatrix}$$

invBinomN() Catálogo >

invBinomN(*CumulativeProb***,***Prob***,**
*NumSuccess,OutputForm***)⇒** *scalar* 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?

$$\text{invBinomN}(0.01,0.7,49) \quad 86$$

$$\text{invBinomN}(0.01,0.7,49,1) \quad \begin{bmatrix} 85 & 0.010451 \\ 86 & 0.00709 \end{bmatrix}$$

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***)** ⇒ *número inteiro*
iPart(*List1***)** ⇒ *lista*
iPart(*Matrix1***)** ⇒ *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.
$\text{iPart}\left(\left\{\frac{3}{2},-2.3,7.003\right\}\right)$	{1,−2.,7.}

irr() Catálogo >

irr(*CF0*,*ListaCF* [,*FreqCF*]**)** ⇒ *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() Catálogo >

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 nextprim(n)=Func                    Done
                    Loop
                    n+1→n
                    If isPrime(n)
                    Return n
                    EndLoop
                    EndFunc
nextprim(7)                                11
```

isVoid() Catálogo >

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.

a:=_	_
isVoid(a)	true
isVoid({1,_,3})	{false,true,false}

Para mais informações sobre elementos nulos, consulte página 253.

L

Lbl **Catálogo >**

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                                   Done
          Local temp,i
          0→temp
          1→i
          Lbl top
          temp+i→temp
          If i<10 Then
          i+1→i
          Goto top
          EndIf
          Return temp
          EndFunc
g()                                                55
```

lcm() **Catálogo >**

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.

$$\text{lcm}(6,9) \qquad 18$$

$$\text{lcm}\left(\left\{\frac{1}{3},-14,16\right\},\left\{\frac{2}{15},7,5\right\}\right) \qquad \left\{\frac{2}{3},14,80\right\}$$

left() **Catálogo >**

left(*CadeiaDeOrigem* **[,** *Num* **])** ⇒*cadeia*

```
left("Hello",2)                                   "He"
```

left() Catálogo >

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*

Devolve os elementos *Num* mais à esquerda em *Lista1*.

Se omitir *Num*, devolve todos os elementos de *Lista1*.

left(*Comparação***)** ⇒*expressão*

Devolve o lado esquerdo de uma equação ou desigualdade.

left({1,3,-2,4},3) {1,3,-2}

left(x<3) x

libShortcut() Catálogo >

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 52.

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.

$\lim_{x\to 5}(2\cdot x+3)$	13
$\lim_{x\to 0^+}\left(\frac{1}{x}\right)$	∞
$\lim_{x\to 0}\left(\frac{\sin(x)}{x}\right)$	1
$\lim_{h\to 0}\left(\frac{\sin(x+h)-\sin(x)}{h}\right)$	$\cos(x)$
$\lim_{n\to\infty}\left(\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right)$	e

$\lim_{x\to\infty}(a^x)$	undef
$\lim_{x\to\infty}(a^x)\mid a>1$	∞
$\lim_{x\to\infty}(a^x)\mid a>0 \text{ and } a<1$	0

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

Calcula a regressão lineary = a+b·xa 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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: a+b·x
stat.a, stat.b	Parâmetros de regressão
stat.r^2	Coeficiente de determinação
stat.r	Coeficiente de correlação
stat.Resid	Resíduos da regressão
stat.XReg	Lista de dados na *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

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

Calcula a regressão linear y = m ·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 253).

Variável de saída	**Descrição**
stat.RegEqn	Equação de regressão: m ·x+b
stat.m, stat.b	Parâmetros de regressão
stat.r^2	Coeficiente de determinação
stat.r	Coeficiente de correlação
stat.Resid	Resíduos da regressão
stat.XReg	Lista de dados na *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*

Variável de saída	Descrição
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

LinRegtIntervals

Catálogo >

LinRegtIntervals *X*,*Y*[,*F*[,**0**[,*NívC*]]]

Para declive. Calcula o intervalo de confiança de nível C do declive.

LinRegtIntervals *X*,*Y*[,*F*[,**1**,*ValX*[,*NívC*]]]

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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: a+b·x
stat.a, stat.b	Parâmetros de regressão
stat.df	Graus de liberdade
stat.r^2	Coeficiente de determinação
stat.r	Coeficiente 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.$\hat{y}$	a + b ·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=α+βx. Testa a hipótese nula H_0:β=0 (equivalentemente, ρ=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: $\beta\neq0$ e $\rho\neq0$ (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 253).

Variável de saída	**Descrição**
stat.RegEqn	Equação de regressão: a + b ·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	Coeficiente de determinação
stat.r	Coeficiente de correlação
stat.Resid	Resíduos da regressão

linSolve() Catálogo >

linSolve(*SistemaDeEquaçõesLineares*, *Var1*, *Var2*, ...**)** ⇒*lista*

linSolve(*EquaçãoLinear1* **and** *EquaçãoLinear2* **e** ..., *Var1*, *Var2*, ...**)** ⇒*lista*

linSolve({*EquaçãoLinear1*, *EquaçãoLinear2*, ...**}**, *Var1*, *Var2*, ...**)** ⇒*lista*

linSolve(*SistemaDeEquaçõesLineares*, **{***Var1*, *Var2*, ...**})** ⇒*lista*

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".

$\text{linSolve}\left(\begin{cases}2\cdot x+4\cdot y=3\\5\cdot x-3\cdot y=7\end{cases},\{x,y\}\right)$ $\left\{\frac{37}{26},\frac{1}{26}\right\}$

$\text{linSolve}\left(\begin{cases}2\cdot x=3\\5\cdot x-3\cdot y=7\end{cases},\{x,y\}\right)$ $\left\{\frac{3}{2},\frac{1}{6}\right\}$

$\text{linSolve}\left(\begin{cases}apple+4\cdot pear=23\\5\cdot apple-pear=17\end{cases},\{apple,pear\}\right)$ $\left\{\frac{13}{3},\frac{14}{3}\right\}$

$\text{linSolve}\left(\begin{cases}apple\cdot 4+\frac{pear}{3}=14\\-apple+pear=6\end{cases},\{apple,pear\}\right)$ $\left\{\frac{36}{13},\frac{114}{13}\right\}$

ΔList() Catálogo >

ΔList(*Lista1***)** ⇒*lista*

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

Devolve uma lista com as diferenças entre os elementos consecutivos em *Lista1*. Cada elemento de *Lista1* é subtraído do elemento seguinte de *Lista1*. A lista resultante é sempre um elemento mais pequeno que a *Lista1* original.

$\Delta\text{List}\{\{20,30,45,70\}\}$ $\{10,15,25\}$

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.

$\text{list}\blacktriangleright\text{mat}(\{1,2,3\})$ $\quad [1\ \ 2\ \ 3]$

$\text{list}\blacktriangleright\text{mat}(\{1,2,3,4,5\},2)$ $\quad \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 0 \end{bmatrix}$

▸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.

$\left(\log_{10}(x)\right)\blacktriangleright\ln$ $\quad \frac{\ln(x)}{\ln(10)}$

ln() Teclas ctrl e^x

ln(*Expr1***)** ⇒*expressão*

ln(*Lista1***)** ⇒*lista*

Devolve o logaritmo natural do argumento.

Para uma lista, devolve os logaritmos naturais dos elementos.

$\ln(2.)$ $\quad 0.693147$

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:

$\ln(\{-3,1.2,5\})$ $\quad \{\ln(3)+\pi\cdot i, 0.182322, \ln(5)\}$

ln()

Teclas ctrl e^x

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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\ln\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1.83145+1.73485\cdot i & 0.009193-1.49086 & \\ 0.448761-0.725533\cdot i & 1.06491+0.623491 & \\ -0.266891-2.08316\cdot i & 1.12436+1.79018\cdot & \end{bmatrix}$$

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

LnReg

Catálogo >

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

Calcula a regressão logarítmica y = a+b·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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: a+b·ln(x)
stat.a, stat.b	Parâmetros de regressão
stat.r^2	Coeficiente de determinação linear para dados transformados
stat.r	Coeficiente 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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

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
rollcount()                                       16
rollcount()                                        3
```

Lock

Catálogo >

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.

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*

log()

Teclas ctrl 10^x

log (*Expr1* [**,** *Expr2*]**)** ⇒*expressão*

log (*Lista1* [**,** *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.

$\log_{10}(2.)$	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:

$$\log_{10}(\{-3,1.2,5\})$$
$$\{\log_{10}(3)+1.36438\cdot i,0.079181,\log_{10}(5)\}$$

log (*MatrizQuadrada1* [**,** *Expr*]**)** ⇒*MatrizQuadrada*

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

log()

Teclas ctrl 10^x

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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

Se omitir o argumento base, 10 é utilizado como a base.

$$\log_{10}\left(\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix}0.795387+0.753438\cdot i & 0.003993-0.6474\\ 0.194895-0.315095\cdot i & 0.462485+0.2707\\ -0.115909-0.904706\cdot i & 0.488304+0.7774\end{bmatrix}$$

Para ver o resultado completo, prima ▲ e, de seguida, utilize ◀ e ▶ 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 **@>logbase(...)** no teclado do computador.

$$\log_3(10)-\log_5(5)\blacktriangleright\text{logbase}(5) \qquad \frac{\log_5\left(\frac{10}{3}\right)}{\log_5(3)}$$

Logistic

Catálogo >

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

Calcula a regressão logísticay = (c/(1+a ·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.

Logistic

Catálogo >

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 253).

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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

LogisticD

Catálogo >

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 253).

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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

Loop

Catálogo >

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
                                                Done
rollcount()                                     16
rollcount()                                     3
```

LU

Catálogo >

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.

- Se utilizar ctrl enter 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 · max(dim(*Matriz*)) · rowNorm

$$\begin{bmatrix}6 & 12 & 18\\5 & 14 & 31\\3 & 8 & 18\end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix}6 & 12 & 18\\5 & 14 & 31\\3 & 8 & 18\end{bmatrix}$$

LU *m1*,*lower*,*upper*,*perm* — *Done*

lower
$$\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\\frac{5}{6} & 1 & 0\\\frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1\end{bmatrix}$$

upper
$$\begin{bmatrix}6 & 12 & 18\\0 & 4 & 16\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

perm
$$\begin{bmatrix}1 & 0 & 0\\0 & 1 & 0\\0 & 0 & 1\end{bmatrix}$$

LU

Catálogo >

(*Matriz*)

O algortimo de factorização **LU** utiliza a articulação parcial com as trocas de linhas.

$$\begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix} m & n \\ o & p \end{bmatrix}$$

$$\text{LU } m1, lower, upper, perm \qquad Done$$

$$lower \qquad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{m}{o} & 1 \end{bmatrix}$$

$$upper \qquad \begin{bmatrix} o & p \\ 0 & n-\frac{m \cdot p}{o} \end{bmatrix}$$

$$perm \qquad \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

M

mat▸list()

Catálogo >

mat▸lis 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.

$$\text{mat}\blacktriangleright\text{list}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}\right) \qquad \{1,2,3\}$$

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

$$\text{mat}\blacktriangleright\text{list}(m1) \qquad \{1,2,3,4,5,6\}$$

max()

Catálogo >

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.

$$\max(2.3,1.4) \qquad 2.3$$

$$\max(\{1,2\},\{-4,3\}) \qquad \{1,3\}$$

max(*Lista***)** ⇒*expressão*

Devolve o elemento máximo em *lista*.

$$\max(\{0,1,-7,1.3,0.5\}) \qquad 1.3$$

max(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve um vector da linha com o elemento máximo de cada coluna em *Matriz1*.

$$\max\left(\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix} 1 & 0 & 7 \end{bmatrix}$$

max()

Catálogo >

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

Nota: Consulte também **fMax()** e **min()**.

mean()

Catálogo >

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 253.

$\text{mean}(\{0.2,0,1,-0.3,0.4\})$ → 0.26

$\text{mean}(\{1,2,3\},\{3,2,1\})$ → $\frac{5}{3}$

No Formato de vector rectangular:

$\text{mean}\begin{bmatrix}0.2 & 0\\ -1 & 3\\ 0.4 & -0.5\end{bmatrix}$ → $\begin{bmatrix}-0.133333 & 0.833333\end{bmatrix}$

$\text{mean}\begin{bmatrix}\frac{1}{5} & 0\\ -1 & 3\\ \frac{2}{5} & \frac{-1}{2}\end{bmatrix}$ → $\begin{bmatrix}\frac{-2}{15} & \frac{5}{6}\end{bmatrix}$

$\text{mean}\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\\ 5 & 6\end{bmatrix},\begin{bmatrix}5 & 3\\ 4 & 1\\ 6 & 2\end{bmatrix}\right)$ → $\begin{bmatrix}\frac{47}{15} & \frac{11}{3}\end{bmatrix}$

median()

Catálogo >

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

$\text{median}\begin{bmatrix}0.2 & 0\\ 1 & -0.3\\ 0.4 & -0.5\end{bmatrix}$ → $\begin{bmatrix}0.4 & -0.3\end{bmatrix}$

median() Catálogo >

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 253.

MedMed Catálogo >

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

Calcula a recta média-médiay = (m ·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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação da recta mediana-mediana: m ·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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

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("Hello there",2)                "ello there"
mid("Hello there",7,3)              "the"
mid("Hello there",1,5)              "Hello"
mid("Hello there",1,0)              ""
```

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({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(*ListaDaCadeiaDeOrigem*, *Início* [, *Contagem*]**)** ⇒*lista*

```
mid({"A","B","C","D"},2,2)          {"B","C"}
```

mid()

Catálogo >

Devolve as cadeias *Contagem* da lista de cadeias *ListaDaCadeiaDeOrigem*, começando pelo número de elementos *Início*.

min()

Catálogo >

min(*Expr1***,** *Expr2***)** ⇒*expressão*

min(*Lista1, Lista2***)** ⇒*lista*

min(*Matriz1, Matriz2***)** ⇒*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.

$\min(2.3,1.4)$ → 1.4

$\min(\{1,2\},\{-4,3\})$ → $\{-4,2\}$

min(*Lista***)** ⇒*expressão*

Devolve o elemento mínimo de *Lista*.

$\min(\{0,1,-7,1.3,0.5\})$ → -7

min(*Matriz1***)** ⇒*matriz*

Devolve um vector da linha com o elemento mínimo de cada coluna em *Matriz1*.

$\min\begin{bmatrix} 1 & -3 & 7 \\ -4 & 0 & 0.3 \end{bmatrix}$ → $\begin{bmatrix} -4 & -3 & 0.3 \end{bmatrix}$

Nota: Consulte também **fMin()** e **max()**.

mirr()

Catálogo >

mirr(*TaxaDeFinanciamento***,** *TaxaDeReinvestimento***,** *CF0***,** *ListaCF* **[,** *FreqCF* **])**

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.

list1:=$\{6000,-8000,2000,-3000\}$ → $\{6000,-8000,2000,-3000\}$

list2:=$\{2,2,2,1\}$ → $\{2,2,2,1\}$

$\text{mirr}(4.65,12,5000,list1,list2)$ → 13.41608607

mirr()

Catálogo >

ListaCF é uma lista de montantes de cash flow após o cash flow inicial CF0.

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()

Catálogo >

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:

mod(x,0) = x

mod(x,y) = x − y 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()

Catálogo >

mRow(*Expr***, *Matriz1***, *Índice***)** ⇒*matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com cada elemento na linha *Índice* de *Matriz1* multiplicado por *Expr*.

$$\text{mRow}\left(\frac{-1}{3},\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix},2\right) \qquad \begin{bmatrix}1 & 2\\ -1 & \frac{-4}{3}\end{bmatrix}$$

mRowAdd() Catálogo >

mRowAdd(*Expr*, *Matriz1*, *Índice1*, *Índice2***)** ⇒*matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com cada elemento na linha *Índice2* de *Matriz1* substituído por:

Expr · *linha Índice1* + *linha Índice2*

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

$\text{mRowAdd}\left(n,\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix},1,2\right) \quad \begin{bmatrix}a & b\\ a\cdot n+c & b\cdot n+d\end{bmatrix}$

MultReg Catálogo >

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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: b0+b1 ·x1+b2 ·x2+ ...
stat.b0, stat.b1, ...	Parâmetros de regressão
stat.R^2	Coeficiente de determinação múltipla
stat.$\hat{y}$Lista	$\hat{y}$Lista = b0+b1 ·x1+ ...
stat.Resid	Resíduos da regressão

MultRegIntervals Catálogo >

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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: b0+b1 ·x1+b2 ·x2+ ...
stat.$\hat{y}$	Um ponto prevê: $\hat{y}$ = b0 + b1 · xl + ... para *ListaDeValoresX*
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, {b0,b1,b2,...}
stat.Resid	Residuais da regressão

MultRegTests

Catálogo >

MultRegTests *Y*, *X1*[,*X2*[,*X3*,...[,*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 253).

Saídas

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: b0+b1 ·x1+b2 ·x2+ ...

Variável de saída	Descrição
stat.F	Estatística do teste F global
stat.PVal	Valor P associado à estatística F global
stat.R^2	Coeficiente de determinação múltipla
stat.AdjR^2	Coeficiente 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.$\hat{y}$Lista	$\hat{y}$Lista = b0+b1 ·x1+ . . .
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 optimização
stat.Leverage	Medição da distância entre os valores independentes e os valores médios

N

nand

Teclas ctrl =

ExprBooleana1 **nand** *ExprBooleana2*
devolve *expressão booleana*

ListaBooleana1 **nand** *ListaBooleana2*

$x\geq 3$ and $x\geq 4$	$x\geq 4$
$x\geq 3$ nand $x\geq 4$	$x<4$

nand

Teclas ctrl =

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* ⇒ *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 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, 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***)** ⇒ *expressão*

Para o número inteiro *Expr1* e *Expr2* com *Expr1* ≥ *Expr2* ≥ 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)**⇒**1**

$\mathrm{nCr}(z,3)$	$\frac{z\cdot(z-2)\cdot(z-1)}{6}$
$Ans\|z=5$	10
$\mathrm{nCr}(z,c)$	$\frac{z!}{c!\cdot(z-c)!}$
$\frac{Ans}{\mathrm{nPr}(z,c)}$	$\frac{1}{c!}$

nCr() Catálogo >

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*

$\mathrm{nCr}(\{5,4,3\},\{2,4,2\})$ $\{10,1,3\}$

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*

$\mathrm{nCr}\left(\begin{bmatrix}6 & 5\\ 4 & 3\end{bmatrix},\begin{bmatrix}2 & 2\\ 2 & 2\end{bmatrix}\right)$ $\begin{bmatrix}15 & 10\\ 6 & 3\end{bmatrix}$

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() Catálogo >

nDerivative(*Expr1***,***Var*=*Valor*[**,***Ordem*]**)** ⇒*valor*

nDerivative(*Expr1***,***Var*[**,***Ordem*]**) |** *Var*=*Valor*⇒*valor*

$\mathrm{nDerivative}(|x|,x=1)$ 1

$\mathrm{nDerivative}(|x|,x)|x=0$ undef

$\mathrm{nDerivative}(\sqrt{x-1}\,,x)|x=1$ 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() Catálogo >

newLis t(*ElementosNum***)** ⇒*lista*

$\mathrm{newList}(4)$ $\{0,0,0,0\}$

newList() Catálogo >

Devolve uma lista com uma dimensão de *ElementosNum*. Cada elemento é zero.

newMat() Catálogo >

newMa t(*LinhaNum***,** *ColunasNum***)** ⇒*matriz*

Devolve uma matriz de zeros com a dimensão *LinhasNum* por *ColunasNum*.

$\text{newMat}(2,3)$ $\begin{bmatrix}0 & 0 & 0\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}$

nfMax() Catálogo >

nfMax(*Expr***,** *Var***)** ⇒*valor*

nfMax(*Expr***,** *Var, LimiteInferior***)** ⇒*valor*

nfMax(*Expr***,** *Var, LimiteInferior***,** *LimiteSuperior***)** ⇒*valor*

nfMax(*Expr, Var***) | ***LimiteInferior*≤*Var* ≤*LimiteSuperior* ⇒*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()**.

$\text{nfMax}(-x^2-2\cdot x-1,x)$ $-1.$

$\text{nfMax}(0.5\cdot x^3-x-2,x,-5,5)$ $5.$

nfMin() Catálogo >

nfMin(*Expr***,** *Var***)** ⇒*valor*

nfMin(*Expr***,** *Var, LimiteInferior***)** ⇒*valor*

nfMin(*Expr***,** *Var, LimiteInferior***,** *LimiteSuperior***)** ⇒*valor*

nfMin(*Expr, Var***) | ***LimiteInferior*≤*Var* ≤*LimiteSuperior* ⇒*valor*

$\text{nfMin}(x^2+2\cdot x+5,x)$ $-1.$

$\text{nfMin}(0.5\cdot x^3-x-2,x,-5,5)$ $-5.$

nfMin() Catálogo >

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() Catálogo >

nInt(*Expr1, Var, Inferior, Superior***)** ⇒*expressão*

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 ∫**(***Expr1*, *Var*, *Inferior*, *Superior***)**. Esta aproximação é uma média ponderada de alguns valores de amostra da expressão a integrar no intervalo *Inferior* <*Var* <*Superior*.

$\text{nInt}\left(e^{-x^2},x,-1,1\right)$ 1.49365

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.

$\text{nInt}\left(\cos(x),x,-\pi,\pi+1.\text{E}{-12}\right)$ $-1.04144\text{E}{-12}$

$\int_{-\pi}^{\pi+10^{-12}}\cos(x)\,dx-\sin\left(\frac{1}{1000000000000}\right)$

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.

$\text{nInt}\left(\text{nInt}\left(\frac{e^{-x\cdot y}}{\sqrt{x^2-y^2}},y,-x,x\right),x,0,1\right)$ 3.30423

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

nom() Catálogo >

nom(*TaxaEfectiva,CpY***)** ⇒*valor*

$\text{nom}(5.90398,12)$ 5.75

nom()

Catálogo >

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.

nor

Teclas ctrl =

ExprBooleana1 **nor** *ExprBooleana2* devolve *expressão booleana*

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.

$x\geq 3$ or $x\geq 4$	$x\geq 3$
$x\geq 3$ nor $x\geq 4$	$x<3$

NúmeroInteiro1 **nor** *NúmeroInteiro2* ⇒ *número inteiro*

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.

3 or 4	7
3 nor 4	-8
{1,2,3} or {3,2,1}	{3,2,3}
{1,2,3} nor {3,2,1}	{-4,-3,-4}

nor

Teclas ctrl =

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*

norm(*Vector***)**⇒*expressão*

Apresenta a norma Frobenius.

$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{a^2+b^2+c^2+d^2}$

$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{30}$

$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{5}$

$\text{norm}\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right) \quad \sqrt{5}$

normaLine()

Catálogo >

normaLine(*Expr1***,***Var***,***Ponto***)**⇒*expressão*

normaLine(*Expr1***,***Var***=***Ponto***)**⇒*expressão*

Apresenta a recta normal à curva representada por *Expr1* no ponto especificado na *Var*=*Ponto*.

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."

$\text{normalLine}\left(x^2,x,1\right) \quad \frac{3}{2}-\frac{x}{2}$

$\text{normalLine}\left((x-3)^2-4,x,3\right) \quad x=3$

$\text{normalLine}\left(\begin{matrix} \frac{1}{3} \\ x \end{matrix},x=0\right) \quad 0$

$\text{normalLine}\left(\sqrt{|x|},x=0\right) \quad \text{undef}$

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.

normCdf() Catálogo >

Para P(X ≤ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior* = −∞.

normPdf() Catálogo >

normPdf(*ValX* [,μ[,σ]]**)** ⇒*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 Catálogo >

no t *ExprBooleana* ⇒*Expressão booleana*

Devolve falso, verdadeiro ou uma forma simplificada do argumento.

não *NúmeroInteiro1* ⇒*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 *innocent*	*innocent*

No modo base Hex:

Importante: Zero, não a letra O.

not 0h7AC36	0hFFFFFFFFFF853C9

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* ≥ *Expr2* ≥ 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.

$\text{nPr}(z,3)$ → $z\cdot(z-2)\cdot(z-1)$

$Ans|z=5$ → 60

$\text{nPr}(z,-3)$ → $\frac{1}{(z+1)\cdot(z+2)\cdot(z+3)}$

$\text{nPr}(z,c)$ → $\frac{z!}{(z-c)!}$

$Ans\cdot\text{nPr}(z-c,-c)$ → 1

nPr(*Expr***, 0)**⇒**1**

nPr(*Expr***,** *NúmeroInteiroNeg***)** ⇒ **1/((***Expr* **+1)** ·**(***Expr* **+2)** ... **(***expressão* −*NúmeroInteiroNeg***))**

nPr(*Expr***,** *NúmeroInteiroPos***)**

⇒ *Expr* · **(***Expr* −**1)... (***Expr* −*NúmeroInteiroPos* **+1)**

nPr(*Expr***,** *NúmeroNãoInteiro***)**

⇒*Expr***! / (***Expr* −*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.

$\text{nPr}(\{5,4,3\},\{2,4,2\})$ → $\{20,24,6\}$

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.

$\text{nPr}\left(\begin{bmatrix}6&5\\4&3\end{bmatrix},\begin{bmatrix}2&2\\2&2\end{bmatrix}\right)$ → $\begin{bmatrix}30&20\\12&6\end{bmatrix}$

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.

$list1:=\{6000,-8000,2000,-3000\}$ → $\{6000,-8000,2000,-3000\}$

$list2:=\{2,2,2,1\}$ → $\{2,2,2,1\}$

$\text{npv}(10,5000,list1,list2)$ → 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(*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.

$\text{nSolve}\left(x^2+5\cdot x-25=9,x\right)$	3.84429
$\text{nSolve}\left(x^2=4,x=-1\right)$	-2.
$\text{nSolve}\left(x^2=4,x=1\right)$	2.

Nota: Se existirem várias soluções, pode utilizar uma tentativa para ajudar a encontrar uma solução particular.

nSolve() Catálogo >

nSolve() é frequemente 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 cadeira "nenhuma solução encontrada."

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

$\mathrm{nSolve}(x^2+5\cdot x-25=9,x)\,|\,x<0$ -8.84429

$\mathrm{nSolve}\left(\frac{(1+r)^{24}-1}{r}=26,r\right)\,|\,r>0 \text{ and } r<0.25$ 0.006886

$\mathrm{nSolve}(x^2=-1,x)$ "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 253.

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_1X	1º quartil de x
stat.MedianX	Mediana de x
stat.Q_3X	3º quartil de x
stat.MaxX	Máximo de valores x
stat.SSX	Soma de quadrados de desvios da média de x

or (ou) **Catálogo >**

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.

Define $g(x)$=Func If $x\leq 0$ or $x\geq 5$ Goto *end* Return $x\cdot 3$ Lbl *end* EndFunc	*Done*
$g(3)$	9
$g(0)$	*A function did* not return *a value*

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.**

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.

ord("hello")	104
char(104)	"h"
ord(char(24))	24
ord({"alpha","beta"})	{97,98}

P

P▸Rx() Catálogo >

P▸Rx(*rExpr***, θ***Expr***)** ⇒*expressão*

P▸Rx(*rList***, θ***List***)** ⇒*lista*

P▸Rx(*rMatrix***, θ***Matrix***)** ⇒*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:

P▸Rx(r,θ)	cos(θ)·r
P▸Rx(4,60°)	2
P▸Rx({-3,10,1.3},{π/3,-π/4,0})	{-3/2,5·√2,1.3}

P▸Ry() Catálogo >

P▸Ry(*rExpr***, θ***Expr***)** ⇒*expressão*

P▸Ry(*rList***, θ***List***)** ⇒*lista*

P▸Ry(*rMatrix***, θ***Matrix***)** ⇒*matriz*

Devolve a coordenada y equivalente do par (r, θ).

No modo de ângulo Radianos:

P▸Ry(r,θ)	sin(θ)·r
P▸Ry(4,60°)	2·√3
P▸Ry({-3,10,1.3},{π/3,-π/4,0})	{-3·√3/2,-5·√2,0.}

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

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.

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

piecewise(*Expr1* [**,** *Condição1* [**,** *Expr2* [**,** *Condição2* [**,** ...]]]]**)**

Devolve as definições para uma função piecewise na forma de uma lista. Pode também criar definições piecewise com um modelo.

Define $p(x)=\begin{cases} x, & x>0 \\ \text{undef}, & x\le 0 \end{cases}$	*Done*
$p(1)$	1
$p(-1)$	undef

piecewise() Catálogo >

Nota: Consulte também **Modelo de Função por ramos**, página 3.

poissCdf() Catálogo >

poissCdf(λ**,***LimiteInferior*,*LimiteSuperior***)** ⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

poissCdf(λ**,***LimiteSuperior***)**(para P(0≤X ≤*LimiteSuperior*)⇒*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 ≤ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior*=0

poissPdf() Catálogo >

poissPdf(λ**,** *ValX***)** ⇒*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∠θ]. O vector tem de ser de dimensão 2 e pode ser uma linha ou uma coluna.

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*.

$[1 \quad 3.] \blacktriangleright \text{Polar} \qquad [3.16228 \quad \angle 1.24905]$

$[x \quad y] \blacktriangleright \text{Polar} \qquad \left[\sqrt{x^2+y^2} \quad \angle \frac{\pi \cdot \text{sign}(y)}{2} - \tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)\right]$

▸Polar

Nota: Consulte também **▸Rect**, página 157.

ValorComplexo **▸Polar**

Apresenta *VectorComplexo* em forma polar.

- O modo de ângulo Graus devolve (r∠ θ).
- 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∠ θ).

No modo de ângulo Radianos:

$(3+4\cdot i)\blacktriangleright\text{Polar} \qquad e^{i\cdot\left(\frac{\pi}{2}-\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)\right)}\cdot 5$

$\left(\left(4\angle\frac{\pi}{3}\right)\right)\blacktriangleright\text{Polar} \qquad e^{\frac{i\cdot\pi}{3}}\cdot 4$

No modo de ângulo Gradianos:

$(4\cdot i)\blacktriangleright\text{Polar} \qquad (4\angle 100)$

No modo de ângulo Graus:

$(3+4\cdot i)\blacktriangleright\text{Polar} \qquad \left(5\angle 90-\tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)\right)$

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.

$\text{polyCoeffs}(4\cdot x^2-3\cdot x+2,x) \qquad \{4,-3,2\}$

$\text{polyCoeffs}((x-1)^2\cdot(x+2)^3) \qquad \{1,4,1,-10,-4,8\}$

Expande o polinómio e selecciona x para a *Var* omitida.

$\text{polyCoeffs}((x+y+z)^2,x) \qquad \{1,2\cdot(y+z),(y+z)^2\}$

$\text{polyCoeffs}((x+y+z)^2,y) \qquad \{1,2\cdot(x+z),(x+z)^2\}$

$\text{polyCoeffs}((x+y+z)^2,z) \qquad \{1,2\cdot(x+y),(x+y)^2\}$

polyDegree() Catálogo >

polyDegree(*Poli* [, *Var*]**)** ⇒*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.

polyDegree(5) 0

polyDegree(ln(2)+π,x) 0

Polinómios constantes

polyDegree(4·x²−3·x+2,x) 2

polyDegree((x−1)²·(x+2)³) 5

polyDegree((x+y²+z³)²,x) 2

polyDegree((x+y²+z³)²,y) 4

polyDegree((x−1)^10000,x) 10000

O grau pode ser extraído mesmo que os coeficientes não possam. Isto porque o grau pode ser extraído sem expandir o polinómio.

polyEval() Catálogo >

polyEval(*Lista1***,** *Expr1***)** ⇒*expressão*

polyEval(*Lista1***,** *Lista2***)** ⇒*expressão*

Interpreta o primeiro argumento como o coeficiente de um polinómio de grau descendente e devolve o polinómio avaliado para o valor do segundo argumento.

polyEval({a,b,c},x) a·x²+b·x+c

polyEval({1,2,3,4},2) 26

polyEval({1,2,3,4},{2,-7}) {26,-262}

polyGcd() Catálogo >

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(x²−1,x−1) x−1

polyGcd(x³−6·x²+11·x−6,x²−6·x+8) x−2

polyQuotient() Catálogo >

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.

$\text{polyQuotient}(x-1,x-3)$ → 1

$\text{polyQuotient}(x-1,x^2-1)$ → 0

$\text{polyQuotient}(x^2-1,x-1)$ → $x+1$

$\text{polyQuotient}(x^3-6\cdot x^2+11\cdot x-6,x^2-6\cdot x+8)$ → x

$\text{polyQuotient}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,x)$ → $y-z$

$\text{polyQuotient}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,y)$ → $2\cdot x-y+2\cdot z$

$\text{polyQuotient}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,z)$ → $-(x-y)$

polyRemainder() Catálogo >

polyRemainder(*Poli1*, *Poli2* [, *Var*]**)**
⇒*expressão*

Devolve o resto do polinómio *Poli1* dividido pelo polinómio *Poly2* 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.

$\text{polyRemainder}(x-1,x-3)$ → 2

$\text{polyRemainder}(x-1,x^2-1)$ → $x-1$

$\text{polyRemainder}(x^2-1,x-1)$ → 0

$\text{polyRemainder}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,x)$ → $-(y-z)\cdot(2\cdot y+z)$

$\text{polyRemainder}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,y)$ → $-2\cdot x^2-5\cdot x\cdot z-2\cdot z^2$

$\text{polyRemainder}((x-y)\cdot(y-z),x+y+z,z)$ → $(x-y)\cdot(x+2\cdot y)$

polyRoots() Catálogo >

polyRoots(*Poli*,*Var***)** ⇒*lista*

polyRoots(*ListaDeCoeficientes***)** ⇒*lista*

A primeira sintaxe, **polyRoots(***Poli*,*Var***)**, devolve uma lista de raízes reais do polinómio *Poly* em relação à variável *Var*. Se não existirem raízes reais, devolve uma lista vazia: { }.

Poly tem de ser um polinómio numa variável.

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

Nota: Consulte também **cPolyRoots()**, página 38.

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

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

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

$\text{polyRoots}(\{1,2,1\})$ $\{-1,-1\}$

PowerReg Catálogo >

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

Calcula a regressão de potênciay = (a ·(x)^b) nas 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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: $a \cdot (x)^b$
stat.a, stat.b	Parâmetros de regressão
stat.r^2	Coeficiente de determinação linear para dados transformados
stat.r	Coeficiente 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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

Prgm

Catálogo >

Prgm

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.

Calcule o GCD e visualize os resultados intermédios.

```
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
```

Prgm

Catálogo >

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.

```
proggcd(4560,450)
                    450 60
                    60 30
                    30 0
                    GCD=30
                    Done
```

prodSeq()

Consulte Π ( ), página 240.

Produto (PI)

Consulte Π (), página 240.

product()

Catálogo >

product(*Lista* [**,** *Início* [**,***fim*]]**)** ⇒*expressão*

Apresenta o produto dos elementos contidos na *Lista*. *Início* e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de elementos.

```
product({1,2,3,4})                    24
product({2,x,y})                      2·x·y
product({4,5,8,9},2,3)                40
```

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.

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

```
product([1 2 3; 4 5 6; 7 8 9])        [28 80 162]
product([1 2 3; 4 5 6; 7 8 9],1,2)    [4 10 18]
```

propFrac()

Catálogo >

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

```
propFrac(4/3)                         1+1/3
propFrac(-4/3)                        -1-1/3
```

propFrac() Catálogo >

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 polinominal 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 subtracção de fracções mistas.

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

$\frac{1}{x+1}+x+\frac{y^2+y+1}{y+1}$

$\text{propFrac}(Ans)$

$\frac{1}{x+1}+x+\frac{1}{y+1}+y$

$\text{propFrac}\left(\frac{11}{7}\right)$

$1+\frac{4}{7}$

$\text{propFrac}\left(3+\frac{1}{11}+5+\frac{3}{4}\right)$

$8+\frac{37}{44}$

$\text{propFrac}\left(3+\frac{1}{11}-\left(5+\frac{3}{4}\right)\right)$

$-2-\frac{29}{44}$

Q

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.

O número de ponto flutuante (9.) em m1 faz com que os resultados sejam calculados na forma de ponto flutuante.

QR

Catálogo >

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 ctrl enter 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 · max(dim(*Matriz*)) · rowNorm (*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*.

$$\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9.\end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9.\end{bmatrix}$$

QR *m1*,*qm*,*rm* — *Done*

$$qm = \begin{bmatrix}0.123091 & 0.904534 & 0.408248\\ 0.492366 & 0.301511 & -0.816497\\ 0.86164 & -0.301511 & 0.408248\end{bmatrix}$$

$$rm = \begin{bmatrix}8.12404 & 9.60114 & 11.0782\\ 0. & 0.904534 & 1.80907\\ 0. & 0. & 0.\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}m & n\\ o & p\end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix}m & n\\ o & p\end{bmatrix}$$

QR *m1*,*qm*,*rm* — *Done*

$$qm = \begin{bmatrix}\frac{m}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{-\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)\cdot o}{\sqrt{m^2+o^2}}\\ \frac{o}{\sqrt{m^2+o^2}} & \frac{m\cdot\text{sign}(m\cdot p-n\cdot o)}{\sqrt{m^2+o^2}}\end{bmatrix}$$

$$rm = \begin{bmatrix}\sqrt{m^2+o^2} & \frac{m\cdot n+o\cdot p}{\sqrt{m^2+o^2}}\\ 0 & \frac{|m\cdot p-n\cdot o|}{\sqrt{m^2+o^2}}\end{bmatrix}$$

QuadReg

Catálogo >

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

Calcula a regressão polinomial quadráticay = a ·x²+b ·x+ca 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 253).

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	Coeficiente de determinação
stat.Resid	Resíduos da regressão
stat.XReg	Lista de dados na *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

QuartReg

Catálogo >

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

Calcula a regressão polinomial quárticay = $a \cdot x^4+b \cdot x^3+c \cdot x^2+d \cdot x+e$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 253).

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	Coeficiente de determinação
stat.Resid	Resíduos da regressão
stat.XReg	Lista de dados na *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

R

R▶Pθ() **Catálogo >**

R▶Pθ (*xExpr***,** *yExpr***)** ⇒ *expressão*

No modo de ângulo de grau:

R▶Pθ() Catálogo >

R▶Pθ (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*
R▶Pθ (*xMatriz*, *yMatriz*) ⇒ *matriz*

Devolve a coordenada θ equivalente dos argumentos dos pares (*x*,*y*).

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

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

$R\blacktriangleright P\theta(x,y)$ $\quad 90\cdot\text{sign}(y)-\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$

No modo de ângulo Grados:

$R\blacktriangleright P\theta(x,y)$ $\quad 100\cdot\text{sign}(y)-\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right)$

No modo de ângulo de Radianos:

$R\blacktriangleright P\theta(3,2)$ $\quad \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

$R\blacktriangleright P\theta\left(\begin{bmatrix}3 & -4 & 2\end{bmatrix},\begin{bmatrix}0 & \frac{\pi}{4} & 1.5\end{bmatrix}\right)$

$\begin{bmatrix}0 & \tan^{-1}\left(\frac{16}{\pi}\right)+\frac{\pi}{2} & 0.643501\end{bmatrix}$

R▶Pr() Catálogo >

R▶Pr (*xExpr*, *yExpr*) ⇒ *expressão*

R▶Pr (*xLista*, *yLista*) ⇒ *lista*
R▶Pr (*xMatriz*, *yMatriz*) ⇒ *matriz*

Devolve a coordenada r equivalente dos argumentos dos pares (*x*,*y*).

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

No modo de ângulo de Radianos:

$R\blacktriangleright Pr(3,2)$ $\quad \sqrt{13}$

$R\blacktriangleright Pr(x,y)$ $\quad \sqrt{x^2+y^2}$

$R\blacktriangleright Pr\left(\begin{bmatrix}3 & -4 & 2\end{bmatrix},\begin{bmatrix}0 & \frac{\pi}{4} & 1.5\end{bmatrix}\right)$

$\begin{bmatrix}3 & \frac{\sqrt{\pi^2+256}}{4} & 2.5\end{bmatrix}$

▶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:

$(1.5)\blacktriangleright Rad$ $\quad (0.02618)^r$

No modo de ângulo Grados:

$(1.5)\blacktriangleright Rad$ $\quad (0.023562)^r$

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 (*LimiteInferior* **,***LimiteSuperior***)** devolve um número inteiro aleatório no intervalo especificado pelos limites dos números inteiros *LimiteInferior* e *LimiteSuperior*.

randInt(3,10)	5
randInt(3,10,4)	{9,7,5,8}

randInt() Catálogo >

randInt
(
LimiteInferior
,*LimiteSuperior*
,*#Tentativas***)**
devolve uma lista
com # números
inteiros aleatórios no
intervalo
especificado.

randMat() Catálogo >

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)	$\begin{bmatrix} 8 & -3 & 6 \\ -2 & 3 & -6 \\ 0 & 4 & -6 \end{bmatrix}$

Nota: Os valores desta matriz mudam sempre que prime .

randNorm() Catálogo >

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 [μ−3•σ, μ+3•σ].

randNorm(μ**,** σ**,** *#Tentativas***)** devolve uma lista com números decimais *#Tentativas* de uma distribuição normal especificada.

RandSeed 1147	*Done*
randNorm(0,1)	0.492541
randNorm(3,4.5)	−3.54356

randPoly() Catálogo >

randPol y (*Var***,** *Ordem***)** ⇒ *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*]**)** ⇒ *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* ≠ 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***)** ⇒ *expressão*

Devolve a parte real do argumento.

Nota: Todas as variáveis indefinidas são tratadas como variáveis reais. Consulte também **imag()**, page 96.

real(2+3·*i*)	2
real(*z*)	*z*
real(*x*+*i*·*y*)	*x*

real(*Lista1***)** ⇒ *lista*

Devolve as partes reais de todos os elementos.

real({*a*+*i*·*b*,3,*i*})	{*a*,3,0}

real(*Matriz1***)** ⇒ *matriz*

Devolve as partes reais de todos os elementos.

real$\begin{bmatrix} a+i\cdot b & 3 \\ c & i \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} a & 3 \\ c & 0 \end{bmatrix}$

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.

$\left\langle \begin{bmatrix} 3 & \angle\frac{\pi}{4} & \angle\frac{\pi}{6} \end{bmatrix} \right\rangle \blacktriangleright \text{Rect}$

$\begin{bmatrix} \frac{3\cdot\sqrt{2}}{4} & \frac{3\cdot\sqrt{2}}{4} & \frac{3\cdot\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix}$

$[a \quad \angle b \quad \angle c]$

$[a\cdot\cos(b)\cdot\sin(c) \quad a\cdot\sin(b)\cdot\sin(c) \quad a\cdot\cos(c)]$

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 ($r\angle\theta$).

No modo de ângulo de Radianos:

$\left\langle 4\cdot e^{\frac{\pi}{3}} \right\rangle \blacktriangleright \text{Rect}$ $\quad 4\cdot e^{\frac{\pi}{3}}$

$\left\langle \left\langle 4 \angle \frac{\pi}{3} \right\rangle \right\rangle \blacktriangleright \text{Rect}$ $\quad 2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

No modo de ângulo Grados:

$\langle\langle 1 \angle 100 \rangle\rangle \blacktriangleright \text{Rect}$ $\quad i$

No modo de ângulo de grau:

$\langle\langle 4 \angle 60 \rangle\rangle \blacktriangleright \text{Rect}$ $\quad 2+2\cdot\sqrt{3}\cdot i$

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*.

$\text{ref}\left(\begin{bmatrix} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{bmatrix}\right)$

$\begin{bmatrix} 1 & \frac{-2}{5} & \frac{-4}{5} & \frac{4}{5} \\ 0 & 1 & \frac{4}{7} & \frac{11}{7} \\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71} \end{bmatrix}$

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 ctrl 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 •máx(dim(*Matriz1*)) •rowNorm (*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:

$$\text{ref}\left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{a} & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{ref}\left(\begin{bmatrix} a & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right) | a=0 \qquad \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Nota: Consulte também **rref()**, page 168.

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \rightarrow m1 \qquad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$\text{ref}(m1) \qquad \begin{bmatrix} 1 & \frac{d}{c} \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

AtualizarVarsSonda

Permite-lhe aceder a dados de sensor a partir de todas as sondas de sensor ligadas no seu programa TI-Basic.

Valor EstadoVar	Estado
estadoVar =0	Normal (continue com o programa) A aplicação Vernier DataQuest™ está no modo de recolha de dados.
estadoVar =1	**Nota:** A aplicação Vernier DataQuest™ tem de estar no modo de medidor para que este comando funcione.
estadoVar =2	A aplicação Vernier DataQuest™ não foi lançada.
estadoVar =3	A aplicação Vernier DataQuest™ foi lançada, mas não foram conectados sensores.

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() Catálogo >

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:

remain(x,0) x
remain(x,y) x−y•iPart(x/y)

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}

$$\text{remain}\left(\begin{bmatrix}9 & -7\\ 6 & 4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}4 & 3\\ 4 & -3\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}1 & -1\\ 2 & 1\end{bmatrix}$$

Request (Pedido) Catálogo >

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.

O argumento *DispFlag* opcional podem ser qualquer expressão.

- 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

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**:

```
Raio: 6/2
Área= 28,2743
```

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 [on] e pressionar [enter] 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.

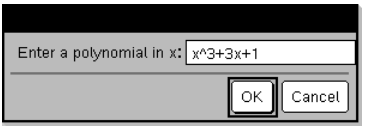
Nota: Consulte também **CadeiaDePedido**, page 162.

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 selecionar **OK**:

```
As raizes reais são: {-0.322185}
```

CadeiaDePedido

Catálogo >

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 [on] e pressionar [enter] 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**, page 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 selecionar **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

Catálogo >

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.

```
Define factorial(nn)=
Func
Local answer,counter
1→answer
For counter,1,nn
answer·counter→answer
EndFor
Return answer
EndFunc
```

```
factorial(3)                    6
```

Return

Catálogo >

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.

right()

Catálogo >

right(*List1***[, *Num*]) ⇒ *lista***

Devolve os elementos *Num* mais à direita contidos em *Lista1*.

Se omitir *Num*, devolve todos os elementos de *Lista1*.

$\text{right}(\{1,3,-2,4\},3) \quad \{3,-2,4\}$

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*.

$\text{right}(\text{"Hello"},2) \quad \text{"lo"}$

right(*Comparação***) ⇒ *expressão***

Devolve o lado direito de uma equação ou desigualdade.

$\text{right}(x<3) \quad 3$

rk23 ()

Catálogo >

rk23(*Expr***, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}, *depVar0*, *VarStep* [, *diftol*]) ⇒ *matriz***

rk23(*SystemOfExpr***, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep*[, *diftol*]) ⇒ *matriz***

rk23(*ListOfExpr***, *Var*, *ListOfDepVars*, {*Var0*, *VarMax*}, *ListOfDepVars0*, *VarStep*[, *diftol*]) ⇒ *matriz***

Equação diferencial:

y'=0.001*y*(100-y) e y(0)=10

$$\text{rk23}(0.001\cdot y\cdot(100-y),t,y,\{0,100\},10,1)$$
$$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 10. & 10.9367 & 11.9493 & 13.042 & 14.2 \end{bmatrix}$$

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

Mesma equação com *diftol* definido para 1.E-6

$$\text{rk23}(0.001\cdot y\cdot(100-y),t,y,\{0,100\},10,1,1.\text{E}{-6})$$
$$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 10. & 10.9367 & 11.9495 & 13.0423 & 14.2189 \end{bmatrix}$$

Utiliza o método Runge-Kutta para resolver o sistema

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

com $depVar(Var0)=depVar0$ no intervalo $[Var0, VarMax]$. 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.

{$Var0$, $VarMax$} 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.

Se $VarStep$ avalia para um número diferente de zero: sinal($VarStep$) = sinal ($VarMax$-$Var0$) e soluções são apresentadas em $Var0$+i*$VarStep$ para todos os i=0,1,2,... tal como $Var0$+i*$VarStep$ está em [$var0$,$VarMax$] (pode não obter um valor de solução em $VarMax$).

se $VarStep$ avaliar para zero, as soluções são apresentadas nos valores Var Runge-Kutta".

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

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

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

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

$$\{10., 10.9367, 11.9494, 13.0423, 14.2189, 15.48 \blacktriangleright$$

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 $y2(0)=5$

$$\text{rk23}\left(\begin{cases} -y1+0.1\cdot y1\cdot y2 \\ 3\cdot y2-y1\cdot y2 \end{cases}, t, \{y1, y2\}, \{0,5\}, \{2,5\}, 1\right)$$

$$\begin{bmatrix} 0. & 1. & 2. & 3. & 4. \\ 2. & 1.94103 & 4.78694 & 3.25253 & 1.82848 \\ 5. & 16.8311 & 12.3133 & 3.51112 & 6.27245 \end{bmatrix} \blacktriangleright$$

diftol é a tolerância de erro (passa para 0,001).

root() Catálogo >

root(*Expr***)** ⇒ *raiz*
root(*Expr1***, *Expr2***)** ⇒ *raiz*

root(*Expr***)** devolve a raiz quadrada de *Expr*.

root(*Expr1***, *Expr2***)** devolve a raiz de *Expr2* de *Expr1*. *Expr1* pode ser uma constante de ponto flutuante complexa, uma constante racional complexa ou número inteiro, ou uma expressão simbólica geral.

Nota: Consulte também **Modelo da raiz de índice N**, página 2.

$\sqrt[3]{8}$ → 2

$\sqrt[3]{3}$ → $3^{\frac{1}{3}}$

$\sqrt[3]{3.}$ → 1.44225

rotate() Catálogo >

rotate(*NúmeroInteiro1***[, *#deRotações*]) ⇒** *número inteiro*

Roda 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 demasiado grande para esta forma, uma operação do módulo simétrico coloca-o no intervalo. (Para mais informações, consulte ▶**Base2**, página 18.

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).

Por exemplo, numa rotação para a direita:

Cada bit roda para a direita.

0b00000000000000111101011000011010 1

O bit mais à direita roda para o extremo esquerdo.

No modo base Bin:

rotate(0b11111111111111111111111111111111) → 0b10000000000000000000000000000001

rotate(256,1) → 0b1000000000

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

No modo base Hex:

rotate(0h78E) → 0h3C7

rotate(0h78E,-2) → 0h800000000000001E3

rotate(0h78E,2) → 0h1E38

Importante: Para introduzir um número binário ou hexadecimal, utilize sempre o prefixo 0b ou 0h (zero, não a letra O).

produz:

0b10000000000000011110101100001101O

Os resultados aparecem de acordo com o modo base.

rotate(*Lista1*[**,** *#deRotações*]**)** ⇒ *lista*

Devolve uma cópia de *Lista1* rodada para a direita ou para a esquerda pelos elementos *#deRotações*. Não altera *Lista1*.

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).

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(*Cadeia1*[**,***#deRotações*]**)** ⇒ *cadeia*

Devolve uma cópia de *Cadeia1* rodada para a direita ou para a esquerda pelos caracteres *#deRotações*. Não altere *Cadeia1*.

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).

rotate("abcd")	"dabc"
rotate("abcd",-2)	"cdab"
rotate("abcd",1)	"bcda"

round() Catálogo >

round(*Expr1*[**,** *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(1.234567,3)	1.235

round (*Lista1*[**,** *dígitos*]**)** ⇒ *lista*

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*]**)** ⇒ *matriz*

Devolve uma matriz dos elementos arredondados para o número especificado de dígitos.

$$\text{round}\left(\begin{bmatrix}\ln(5) & \ln(3)\\ \pi & e^1\end{bmatrix},1\right) \qquad \begin{bmatrix}1.6 & 1.1\\ 3.1 & 2.7\end{bmatrix}$$

rowAdd()

Catálogo >

rowAdd(*Matriz1***,** *rIndex1***,** *rIndex2***)** ⇒ *matriz*

Devolve uma cópia de *Matriz1* com a linha *rIndex2* substituída pela soma das linhas *rIndex1* e *rIndex2*.

$$\text{rowAdd}\left(\begin{bmatrix}3 & 4\\ -3 & -2\end{bmatrix},1,2\right) \qquad \begin{bmatrix}3 & 4\\ 0 & 2\end{bmatrix}$$

$$\text{rowAdd}\left(\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix},1,2\right) \qquad \begin{bmatrix}a & b\\ a+c & b+d\end{bmatrix}$$

rowDim()

Catálogo >

rowDim(*Matriz***)** ⇒ *expressão*

Devolve o número de linhas em *Matriz*.

Nota: Consulte também **colDim()**, página 27.

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

$$\text{rowDim}(m1) \qquad 3$$

rowNorm()

Catálogo >

rowNorm(*Matriz***)** ⇒ *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.

$$\text{rowNorm}\left(\begin{bmatrix}-5 & 6 & -7\\ 3 & 4 & 9\\ 9 & -9 & -7\end{bmatrix}\right) \qquad 25$$

rowSwap() Catálogo >

rowSwap (*Matriz1***, *rIndex1*, *rIndex2*) ⇒ *matriz***

Devolve *Matriz1* com as linhas *rIndex1* e *rIndex2* trocadas.

$$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\\ 5 & 6\end{bmatrix} \rightarrow mat \qquad \begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\\ 5 & 6\end{bmatrix}$$

$$\text{rowSwap}(mat,1,3) \qquad \begin{bmatrix}5 & 6\\ 3 & 4\\ 1 & 2\end{bmatrix}$$

rref() Catálogo >

rref(*Matriz1*[**,** *Tol*]**)** ⇒ *matriz*

Devolve a forma de escalão-linha reduzida de *Matriz1*.

$$\text{rref}\left(\begin{bmatrix}-2 & -2 & 0 & -6\\ 1 & -1 & 9 & -9\\ -5 & 2 & 4 & -4\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}1 & 0 & 0 & \frac{66}{71}\\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71}\\ 0 & 0 & 1 & \frac{-62}{71}\end{bmatrix}$$

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.

$$\text{rref}\left(\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

- Se utilizar ctrl 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 •máx(dim(*Matriz1*)) •rowNorm (*Matriz1*)

Nota: Consulte também **ref()**, page 157.

S

sec() Tecla trig

sec(*Expr1***) ⇒ *expressão***

sec(*Lista1***) ⇒ *lista***

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

No modo de ângulo Graus:

$$\sec(45) \qquad \sqrt{2}$$

$$\sec(\{1,2.3,4\}) \qquad \left\{\frac{1}{\cos(1)},1.00081,\frac{1}{\cos(4)}\right\}$$

sec()

Tecla trig

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 trig

sec⁻¹(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

sec⁻¹(*Lista1***)** ⇒ *lista*

Devolve o ângulo cuja secante é *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes 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.

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

No modo de ângulo Graus:

$\sec^{-1}(1)$ → 0

No modo de ângulo Gradianos:

$\sec^{-1}(\sqrt{2})$ → 50

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(*Lista1***)** ⇒ *lista*

Devolve a secante hiperbólica de *Expr1* ou devolve uma lista com as secantes hiperbólicas dos elementos *Lista1*.

$\operatorname{sech}(3)$ → $\frac{1}{\cosh(3)}$

$\operatorname{sech}(\{1,2.3,4\})$ → $\left\{\frac{1}{\cosh(1)},0.198522,\frac{1}{\cosh(4)}\right\}$

$\operatorname{sech}^{-1}()$

Catálogo >

sech⁻¹(*Expr1***)** ⇒ *expressão*

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*.

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$\operatorname{sech}^{-1}(1)$ → 0

$\operatorname{sech}^{-1}(\{1,-2,2.1\})$ → $\left\{0,\frac{2\cdot\pi}{3}\cdot i,8.\text{E}{-15}+1.07448\cdot i\right\}$

$\text{sech}^{-1}()$ Catálogo >

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

Send Menu Hub

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).

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 *lightval*	*Done*
lightval	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.

$n:=50$	50
$m:=4$	4
Send "SET SOUND eval(m· n)"	*Done*
iostr.SendAns	"SET SOUND 200"

seq() Catálogo >

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.

$\text{seq}\left(n^2,n,1,6\right)$	$\{1,4,9,16,25,36\}$
$\text{seq}\left(\frac{1}{n},n,1,10,2\right)$	$\left\{1,\frac{1}{3},\frac{1}{5},\frac{1}{7},\frac{1}{9}\right\}$
$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2},n,1,10,1\right)\right)$	$\frac{1968329}{1270080}$

Obs: Para forçar um resultado aproximado,

Unidade portátil: Premir ctrl enter.
Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.
Macintosh®: Premir ⌘+**Enter**.
iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e selecionar ≈.

$$\text{sum}\left(\text{seq}\left(\frac{1}{n^2},n,1,10,1\right)\right) \qquad 1.54977$$

seqGen()

Catálogo >

seqGen(*Expr*, *Var*, *depVar*, {*Var0*, *VarMax*}[, *ListOfInitTerms* [, *VarStep* [, *CeilingValue*]]]**)** ⇒*lista*

Gera uma lista de termos para sequência *depVar*(*Var*)=*Expr* da seguinte forma: Incrementa a variável independente *Var* de *Var0* até *VarMax* por *VarStep,* avalia *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 *MatrixOfInitTerms* 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 $u(n) = u(n\text{-}1)^2/2$, com $u(1)$=**2** e *VarStep*=**1**.

$$\text{seqGen}\left(\frac{(u(n-1))^2}{n},n,u,\{1,5\},\{2\}\right) \qquad \left\{2,2,\frac{4}{3},\frac{4}{9},\frac{16}{405}\right\}$$

Exemplo no qual Var0=2:

$$\text{seqGen}\left(\frac{u(n-1)+1}{n},n,u,\{2,5\},\{3\}\right) \qquad \left\{3,\frac{4}{3},\frac{7}{12},\frac{19}{60}\right\}$$

Exemplo no qual o termo inicial é simbólico:

$$\text{seqGen}(u(n-1)+2,n,u,\{1,5\},\{a\}) \qquad \{a,a+2,a+4,a+6,a+8\}$$

Sistema de duas sequências:

$$\text{seqGen}\left(\left\{\frac{1}{n},\frac{u2(n-1)}{2}+u1(n-1)\right\},n,\{u1,u2\},\{1,5\},\left[\begin{matrix}-\\2\end{matrix}\right]\right) \qquad \begin{bmatrix}1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{3} & \frac{1}{4} & \frac{1}{5}\\ 2 & 2 & \frac{3}{2} & \frac{13}{12} & \frac{19}{24}\end{bmatrix}$$

Nota: O Vazio (_) na matriz do termo inicial acima, é utilizado para indicar que o 1º termo para u1(n) é calculado utilizando a fórmula de sucessão u1(n)=1/n.

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(*Expr1***,** *Var***,** *Ordem* **[,** *Ponto*]**)** **⇒***expressão*

série(*Expr1***,** *Var***,** *Ordem* **[,** *Ponto*]**) |** *Var***>***Ponto***⇒***expressão*

série(*Expr1***,** *Var***,** *Ordem* **[,** *Ponto*]**)** *Var***<***Ponto***⇒***expressão*

$\text{series}\left(\frac{1-\cos(x-1)}{(x-1)^2},x,4,1\right)$ $\frac{1}{2}-\frac{(x-1)^2}{24}+\frac{(x-1)^4}{720}$

$\text{series}\left(\frac{-1}{e^{z_-}},z_-,1\right)$ 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 fraccionais 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 −∞, 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 = ∞ ou −∞.

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 $(-1)^{\text{floor(...ângulo(...)...)}}$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 ()**.

$$\text{series}\left(\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right),x,5\right)\Big|x>0 \qquad \frac{\pi}{2}-x+\frac{x^3}{3}-\frac{x^5}{5}$$

$$\text{series}\left(\int\frac{\sin(x)}{x}\,dx,x,6\right) \qquad x-\frac{x^3}{18}+\frac{x^5}{600}$$

$$\text{series}\left(\int_0^x \sin(x\cdot\sin(t))\,dt,x,7\right) \qquad \frac{x^3}{2}-\frac{x^5}{24}-\frac{29\cdot x^7}{720}$$

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

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() Catálogo > 📖

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 prog1()=Prgm                    Done
  Disp approx(π)
  setMode(1,16)
  Disp approx(π)
  EndPrgm

prog1()
                                    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.

0b00000000000000111101011000011010

Insere 0 se o bit mais à esquerda for 0

ou 1 se o bit mais à esquerda for 1.

produz:

0b00000000000000011110101100001101O

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".

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(*Cadeia1* [**,** *#deDeslocações*]**)** ⇒*cadeia*

Devolve uma cópia de *Cadeia1* rodada para a direita ou para a esquerda pelos caracteres *#deDeslocações*. Não altere *Cadeia1*.

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.

shift("abcd")	" abc"
shift("abcd",-2)	" ab"
shift("abcd",1)	"bcd "

sign() Catálogo >

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() Catálogo >

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() Catálogo >

simult(*MatrizCoef***,** *VectorConst* [**,** *Tol*]**)** ⇒*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 · max(dim(*MatrizCoef*)) · rowNorm(*MatrizCoef*)

simult(*MatrizCoef***,** *MatrizConst* [**,** *Tol*]**)** ⇒*matriz*

Resolver para x e y:

x + 2y = 1

3x + 4y = ⁻1

$$\text{simult}\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1\\ -1\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}-3\\ 2\end{bmatrix}$$

A solução é x=⁻3 e y=2.

Resolver:

ax + by = 1

cx + dy = 2

$$\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}\rightarrow matx1 \qquad \begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}$$

$$\text{simult}\left(matx1,\begin{bmatrix}1\\ 2\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}\frac{-(2\cdot b-d)}{a\cdot d-b\cdot c}\\ \frac{2\cdot a-c}{a\cdot d-b\cdot c}\end{bmatrix}$$

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.

$3x + 4y = -1$

$x + 2y = 2$

$3x + 4y = -3$

$$\text{simult}\left(\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}1 & 2\\ -1 & -3\end{bmatrix}\right) \qquad \begin{bmatrix}-3 & -7\\ 2 & \frac{9}{2}\end{bmatrix}$$

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(...) módulo 1−seno(...)^2 para que qualquer polinómio residual de potências de seno(...) tenha expoentes no intervalo [0, 2]. Por conseguinte, o resultado sem cos(...) se e só se cos(...) 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.

$$\left(\cos(x)\right)^2 \blacktriangleright \sin \qquad 1-\left(\sin(x)\right)^2$$

sin() Tecla trig

sin(*Expr1***)** ⇒*expressão*

sin(*Lista1***)** ⇒*lista*

No modo de ângulo Graus:

sin()

Tecla trig

sin(*Expr1***)** devolve o seno do argumento como uma expressão.

sin(*Lista1***)** devolve uma lista de senos 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 °, G ou r para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

$\sin\left(\frac{\pi}{4}r\right)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin(45)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin(\{0,60,90\})$ → $\left\{0,\frac{\sqrt{3}}{2},1\right\}$

No modo de ângulo Gradianos:

$\sin(50)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

No modo de ângulo Radianos:

$\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\sin(45°)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos:

$$\sin\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix}0.9424 & -0.04542 & -0.031999\\ -0.045492 & 0.949254 & -0.020274\\ -0.048739 & -0.00523 & 0.961051\end{bmatrix}$$

$\sin^{-1}()$

Tecla trig

$\sin^{-1}$(*Expr1***)** ⇒*expressão*

$\sin^{-1}$(*Lista1***)** ⇒*lista*

$\sin^{-1}$(*Expr1***)** devolve o ângulo cujo seno é *Expr1* como uma expressão.

$\sin^{-1}$(*Lista1***)** devolve uma lista de senos inversos de cada elemento de *Lista1*.

No modo de ângulo Graus:

$\sin^{-1}(1)$ → 90

No modo de ângulo Gradianos:

$\sin^{-1}(1)$ → 100

$\sin^{-1}()$ — Tecla trig

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.

No modo de ângulo Radianos:

$\sin^{-1}(\{0,0.2,0.5\})$ $\quad \{0,0.201358,0.523599\}$

$\sin^{-1}$(*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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

Nos modos de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\sin^{-1}\begin{bmatrix}1 & 5\\ 4 & 2\end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix}-0.174533-0.12198\cdot i & 1.74533-2.35591\cdot i\\ 1.39626-1.88473\cdot i & 0.174533-0.593162\cdot i\end{bmatrix}$$

sinh() — Catálogo >

sinh(*Expr1***)** $\Rightarrow$*expressão*

sinh(*Lista1***)** $\Rightarrow$*lista*

sinh(*Expr1***)** devolve o seno hiperbólico do argumento como uma expressão.

sinh(*Lista1***)** devolve uma lista dos senos hiperbólicos de cada elemento de *Lista1*.

$\sinh(1.2)$ $\quad 1.50946$

$\sinh(\{0,1.2,3.\})$ $\quad \{0,1.50946,10.0179\}$

sinh(*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 diagnolizável. O resultado contém sempre os números de ponto flutuante.

No modo de ângulo Radianos:

$$\sinh\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$
$$\begin{bmatrix}360.954 & 305.708 & 239.604\\ 352.912 & 233.495 & 193.564\\ 298.632 & 154.599 & 140.251\end{bmatrix}$$

sinh⁻¹(*Expr1***)** ⇒*expressão*

sinh⁻¹(*Lista1***)** ⇒*lista*

sinh⁻¹(*Expr1***)** devolve o seno hiperbólico inverso do argumento como uma expressão.

sinh⁻¹(*Lista1***)** devolve uma lista de senos hiperbólicos inversos de cada elemento de *Lista1*.

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

$\sinh^{-1}(0)$ → 0

$\sinh^{-1}(\{0,2.1,3\})$ → $\{0,1.48748,\sinh^{-1}(3)\}$

sinh⁻¹(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*MatrizQuadrada*

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()**.

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

No modo de ângulo Radianos:

$$\sinh^{-1}\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix}0.041751 & 2.15557 & 1.1582\\ 1.46382 & 0.926568 & 0.112557\\ 2.75079 & -1.5283 & 0.57268\end{bmatrix}$$

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 253).

Variável de saída	Descrição
stat.RegEqn	Equação de regressão: a ·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 *Lista X* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.YReg	Lista de dados na *Lista Y* modificada utilizada na regressão com base nas restrições de *Freq*, *Lista de categorias* e *Incluir categorias*
stat.FreqReg	Lista de frequências correspondentes a *stat.XReg* e *stat.YReg*

solve() Catálogo >

solve(*Equação***,** *Var***)⇒***Expressão booleana*

solve(*Equação***,** *Var*=*Hipótese***)** ⇒*Expressão booleana*

solve(*Desigualdade***,** *Var***)⇒***Expressão booleana*

$$\text{solve}\left(a\cdot x^2+b\cdot x+c=0,x\right)$$
$$x=\frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a} \text{ or } x=\frac{-\left(\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b\right)}{2\cdot a}$$

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.

$Ans|a=1 \text{ and } b=1 \text{ and } c=1$

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

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.

$\text{solve}\left((x-a)\cdot e^{x}=-x\cdot(x-a),x\right)$

$x=a \text{ or } x=-0.567143$

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.

$(x+1)\cdot\frac{x-1}{x-1}+x-3$ $\quad 2\cdot x-2$

Para desigualdades de tipos ≥, ≤ <, ou >, as soluções explicítas são improváveis, excepto se a desigualdade for linear e só contiver *Var*.

$\text{solve}(5\cdot x-2\geq 2\cdot x,x)$ $\quad x\geq\frac{2}{3}$

Para o modo Exacto, as partes que não podem ser resolvidas são devolvidas como uma desigualdade ou equação implícita.

$\text{exact}\left(\text{solve}\left((x-a)\cdot e^{x}=-x\cdot(x-a),x\right)\right)$

$e^{x}+x=0 \text{ or } x=a$

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.

No modo de ângulo Radianos:

$\text{solve}\left(\tan(x)=\frac{1}{x},x\right)|x>0 \text{ and } x<1$

$x=0.860334$

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.

$\text{solve}(x=x+1,x)$ $\quad \text{false}$

$\text{solve}(x=x,x)$ $\quad \text{true}$

Como **solve()** devolve sempre um resultado booolano, pode utilizar "**and**," "**or**," e "not" para combinar os resultados de **solve()** uns com os outros ou com outras expressões booleanas.

$2 \cdot x-1 \le 1$ and $\text{solve}(x^2 \ne 9, x)$ $\quad x \ne -3$ and $x \le 1$

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 de ângulo Radianos:

$\text{solve}(\sin(x)=0, x)$ $\quad x = n1 \cdot \pi$

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.

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

$\text{solve}(\sqrt{x}=-2, x)$ $\quad$ false

$\text{solve}(-\sqrt{x}=-2, x)$ $\quad x=4$

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

solve(*Eqn1* **and** *Eqn2* [**and**...]**,** *VarOuHipótese1***,** *VarOuHipótese2* [**,** ...]**)** ⇒*Expressão booleana*

$\text{solve}(y=x^2-2 \text{ and } x+2 \cdot y=-1, \{x, y\})$ $\quad x=\frac{-3}{2}$ and $y=\frac{1}{4}$ or $x=1$ and $y=-1$

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.

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

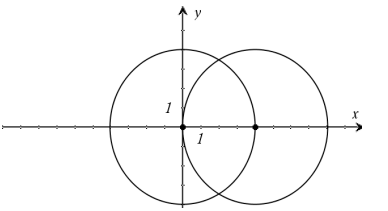
– ou –

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.

$$\text{solve}\left(x^2+y^2=r^2 \text{ and } (x-r)^2+y^2=r^2, \{x,y\}\right)$$
$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2}$$

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.

$$\text{solve}\left(x^2+y^2=r^2 \text{ and } (x-r)^2+y^2=r^2, \{x,y,z\}\right)$$
$$x=\frac{r}{2} \text{ and } y=\frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \text{ and } z=c1 \text{ or } x=\frac{r}{2} \text{ and } y\text{▸}$$

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

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.

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.

$$\text{solve}\left(x+e^{z}\cdot y=1 \text{ and } x-y=\sin(z),\{x,y\}\right)$$
$$x=\frac{e^{z}\cdot\sin(z)+1}{e^{z}+1} \text{ and } y=\frac{-(\sin(z)-1)}{e^{z}+1}$$

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.

$$\text{solve}\left(e^{z}\cdot y=1 \text{ and } -y=\sin(z),\{y,z\}\right)$$
$$y=2.812\text{E}{-10} \text{ and } z=21.9911 \text{ or } y=0.001871\blacktriangleright$$

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

Cada variável da solução começa no valor tentado se existir um; caso contrário, começa em 0.0.

$$\text{solve}\left(e^{z}\cdot y=1 \text{ and } -y=\sin(z),\{y,z=2\cdot\pi\}\right)$$
$$y=0.001871 \text{ and } z=6.28131$$

Utilize as tentativas para procurar soluções adicionais uma por uma. Para convergência, uma tentativa pode ter de ficar próxima a uma solução.

SortA

Catálogo >

SortA *Lista1* [**,** *Lista2*] [**,** *Lista3*] ...

SortA *Vector1* [**,** *Vector2*] [**,** *Vector3*] ...

Ordena os elementos do primeiro argumento por ordem crescente.

Se incluir argumentos adicionais, ordena os elementos para que as novas posições correspondam às novas posições dos elementos no primeiro argumento.

$\{2,1,4,3\}\rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
SortA *list1*	*Done*
list1	$\{1,2,3,4\}$
$\{4,3,2,1\}\rightarrow list2$	$\{4,3,2,1\}$
SortA *list2*,*list1*	*Done*
list2	$\{1,2,3,4\}$
list1	$\{4,3,2,1\}$

SortA

Catálogo >

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 253.

SortD

Catálogo >

SortD *Lista1* [**,** *Lista2*] [**,** *Lista3*] ...

SortD *Vector1* [**,** *Vector*] [**,** *Vector3*] ...

Idêntico a **SortA**, excepto que **SortD** ordena os elementos por ordem decrescente.

Os elementos (nulos) vazios do primeiro argumento movem-se para a parte inferior. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

$\{2,1,4,3\} \rightarrow list1$	$\{2,1,4,3\}$
$\{1,2,3,4\} \rightarrow list2$	$\{1,2,3,4\}$
SortD *list1*,*list2*	*Done*
list1	$\{4,3,2,1\}$
list2	$\{3,4,1,2\}$

▸Sphere

Catálogo >

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 ∠θ ∠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 ctrl enter.
Windows®: Premir **Ctrl+Enter**.
Macintosh®: Premir ⌘+**Enter**.
iPad®: Manter pressionada a tecla **Enter** e selecionar ≈.

$$[1 \quad 2 \quad 3] \blacktriangleright \text{Sphere}$$
$$[3.74166 \quad \angle 1.10715 \quad \angle 0.640522]$$

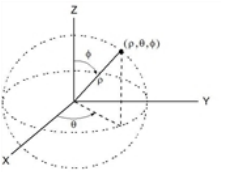
$$\left(\begin{bmatrix} 2 & \angle \frac{\pi}{4} & 3 \end{bmatrix}\right) \blacktriangleright \text{Sphere}$$
$$[3.60555 \quad \angle 0.785398 \quad \angle 0.588003]$$

Prima enter

▸Sphere

Catálogo >

$$\left(\left[2 \quad \angle\frac{\pi}{4} \quad 3\right]\right)\blacktriangleright\text{Sphere}$$
$$\left[\sqrt{13} \quad \angle\frac{\pi}{4} \quad \angle\sin^{-1}\left(\frac{2\cdot\sqrt{13}}{13}\right)\right]$$



sqrt ()

Catálogo >

sqrt(*Expr1***)** ⇒*expressão*

sqrt(*Lista1***)** ⇒*lista*

Devolve a raiz quadrada do argumento.

Para uma lista, devolve as raízes quadradas de todos os elementos em *Lista1*.

Nota: Consulte também **Modelo de raiz quadrada**, página 1.

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

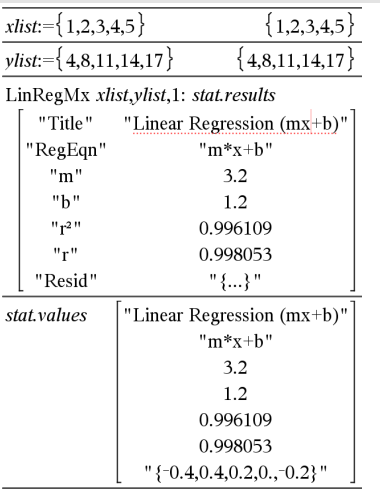
stat.results

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.



stat.a	stat.dfDenom	stat.MedianY	stat.Q3X	stat.SSBlock
stat.AdjR²	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.r²	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.$\bar{F}$	stat.n	stat.Σx	stat.$\bar{x}$
stat.b9	stat.$\bar{F}$Block	stat.$\hat{p}$	stat.Σx²	stat.$\bar{x}$1
stat.b10	stat.$\bar{F}$col	stat.$\hat{p}$1	stat.Σxy	stat.$\bar{x}$2
stat.bList	stat.$\bar{F}$Interact	stat.$\hat{p}$2	stat.Σy	stat.$\bar{x}$Diff
stat.χ^2	stat.FreqReg	stat.$\hat{p}$Diff	stat.Σy²	stat.$\bar{x}$List
stat.c	stat.$\bar{F}$row	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

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.

Consulte o exemplo de **stat.results**.

stDevPop()

Catálogo >

stDevPop(*Lista* **[,** *ListFreq* **])⇒**

Devolve o desvio padrão da população dos elementos em *Lista*.

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 253.

Nos modos auto e de ângulo Radianos:

$\text{stDevPop}(\{a,b,c\}) \quad \frac{\sqrt{2\cdot(a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c+c^2)}}{3}$

$\text{stDevPop}(\{1,2,5,-6,3,-2\}) \quad \frac{\sqrt{465}}{6}$

$\text{stDevPop}(\{1.3,2.5,-6.4\},\{3,2,5\}) \quad 4.11107$

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 253.

$$\text{stDevPop}\begin{bmatrix}1 & 2 & 5\\ -3 & 0 & 1\\ 5 & 7 & 3\end{bmatrix}\quad \begin{bmatrix}\frac{4\cdot\sqrt{6}}{3} & \frac{\sqrt{78}}{3} & \frac{2\cdot\sqrt{6}}{3}\end{bmatrix}$$

$$\text{stDevPop}\begin{bmatrix}-1.2 & 5.3\\ 2.5 & 7.3\\ 6 & -4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}4 & 2\\ 3 & 3\\ 1 & 7\end{bmatrix}\quad \begin{bmatrix}2.52608 & 5.21506\end{bmatrix}$$

stDevSamp() Catálogo >

stDevSamp(*Lista* [**,** *ListaFreq*]**)**
⇒*expressão*

Devolve o desvio padrão da amostra dos elementos em *Lista*.

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 253.

$$\text{stDevSamp}(\{a,b,c\})\quad \frac{\sqrt{3\cdot\left(a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c+c^2\right)}}{3}$$

$$\text{stDevSamp}(\{1,2,5,-6,3,-2\})\quad \frac{\sqrt{62}}{2}$$

$$\text{stDevSamp}(\{1.3,2.5,-6.4\},\{3,2,5\})\quad 4.33345$$

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 253.

$$\text{stDevSamp}\left(\begin{bmatrix}1 & 2 & 5\\ -3 & 0 & 1\\ 5 & 7 & 3\end{bmatrix}\right)\quad \begin{bmatrix}4 & \sqrt{13} & 2\end{bmatrix}$$

$$\text{stDevSamp}\left(\begin{bmatrix}-1.2 & 5.3\\ 2.5 & 7.3\\ 6 & -4\end{bmatrix},\begin{bmatrix}4 & 2\\ 3 & 3\\ 1 & 7\end{bmatrix}\right)\quad \begin{bmatrix}2.7005 & 5.44695\end{bmatrix}$$

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 For i,1,10,1 If i=5 Stop EndFor EndPrgm	*Done*
$prog1()$	*Done*
i	5

Store (Guardar) — Consulte → (guardar), página 250.

string() — Catálogo >

strin g(*Expr***)** ⇒*cadeia*

Simplifica *Expr* e devolve o resultado como uma cadeia de caracteres.

$\text{string}(1.2345)$	"1.2345"
$\text{string}(1+2)$	"3"
$\text{string}(\cos(x)+\sqrt{3})$	"cos(x)+√(3)"

subMat() — Catálogo >

subMa t(*Matriz1* [**,** *LinhaInicial*] [**,** *ColInicial*] [**,** *LinhaFinal*] [**,** *ColFinal*]**)** ⇒*matrix*

Devolve a submatriz especificada de *Matriz1*.

Predefinições: *LinhaInicial* =1, *ColInicial* =1, *LinhaFinal* =última linha, *ColFinal* =última coluna.

$\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}\rightarrow m1$	$\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}$
$\text{subMat}(m1,2,1,3,2)$	$\begin{bmatrix}4&5\\7&8\end{bmatrix}$
$\text{subMat}(m1,2,2)$	$\begin{bmatrix}5&6\\8&9\end{bmatrix}$

Sigma (Soma) — Consulte Σ(), página 241.

sum() Catálogo >

sum(*Lista* [**,** *Início* [**,** *Fim*]]**)** ⇒*expressão*

Devolve 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 253.

$\text{sum}(\{1,2,3,4,5\})$ 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

sum(*Matrix1* [**,** *Início* [**,** *Fim*]]**)** ⇒*matriz*

Devolve um vector da linha com as somas dos elementos nas colunas em *Matriz1*.

Início e *Fim* são opcionais. Especificam um intervalo de linhas.

Qualquer argumento vazio produz um resultado vazio. Os elementos (nulos) vazios da *Matriz1* são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

$\text{sum}\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}5&7&9\end{bmatrix}$

$\text{sum}\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}12&15&18\end{bmatrix}$

$\text{sum}\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix},2,3\right)$ $\begin{bmatrix}11&13&15\end{bmatrix}$

sumIf() Catálogo >

sumIf(*Lista***,** *Critérios* [, *ListaDeSomas*]**)** ⇒*valor*

Devolve a soma acumulada de todos os elementos em *Lista* que satisfazem os *Critérios* especificados. Opcionalmente, pode especificar uma lista alternativa, *ListaDeSomas*, para fornecer os elementos a acumular.

Lista pode ser uma expressão, lista ou matriz. *ListaDeSomas*, 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 **?**

$\text{sumIf}(\{1,2,\mathbf{e},3,\pi,4,5,6\},2.5<?<4.5)$ $\mathbf{e}+\pi+7$

$\text{sumIf}(\{1,2,3,4\},2<?<5,\{10,20,30,40\})$ 70

como um identificador para cada elemento. Por exemplo, **?<10** acumula apenas os elementos em *Lista* que são inferiores a 10.

Quando um elementos da *Lista* cumprir os *Critérios*, o elemento é adicionado à soma acumulada. Se incluir *ListaDeSomas*, o elemento correspondente de *ListaDeSomas* é adicionado à soma.

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

Os elementos (nulos) vazios são ignorados. Para mais informações sobre os elementos vazios, consulte página 253.

Nota: Consulte também **countIf()**, página 37.

sumSeq() **Consulte Σ(), página 241.**

system() **Catálogo >**

system(*Equ1* [**,** *Equ2* [**,** *Equ3* [**,** ...]]]**)**

system(*Expr1* [**,** *Expr2* [**,** *Expr3* [**,** ...]]]**)**

Devolve um sistema de equações formatado como uma lista. Pode também criar um sistema com um modelo.

$\text{solve}\left(\begin{cases} x+y=0 \\ x-y=8 \end{cases}, x, y\right)$ $x=4$ and $y=-4$

Nota: Consulte também **Sistema de equações**, página 3.

T (transpor) — Catálogo >

*Matriz1*T⇒*matriz*

Apresenta a transposta dos conjugados dos complexo da *Matriz1*.

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

$$\begin{bmatrix}1&2&3\\4&5&6\\7&8&9\end{bmatrix}^{T} \qquad \begin{bmatrix}1&4&7\\2&5&8\\3&6&9\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}a&b\\c&d\end{bmatrix}^{T} \qquad \begin{bmatrix}a&c\\b&d\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}1+i&2+i\\3+i&4+i\end{bmatrix}^{T} \qquad \begin{bmatrix}1-i&3-i\\2-i&4-i\end{bmatrix}$$

tan() — Tecla trig

tan(*Expr1***)** ⇒*expressão*

tan(*Lista1***)** ⇒*lista*

tan(*Expr1***)** devolve a tangente do argumento como uma expressão.

tan(*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 °, G ou r para substituir a definição do modo de ângulo temporariamente.

No modo de ângulo Graus:

$$\tan\left(\frac{\pi}{4}{}_{r}\right) \qquad 1$$

$$\tan(45) \qquad 1$$

$$\tan(\{0,60,90\}) \qquad \{0,\sqrt{3},\text{undef}\}$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$\tan\left(\frac{\pi}{4}{}_{r}\right) \qquad 1$$

$$\tan(50) \qquad 1$$

$$\tan(\{0,50,100\}) \qquad \{0,1,\text{undef}\}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\tan\left(\frac{\pi}{4}\right) \qquad 1$$

$$\tan(45^{\circ}) \qquad 1$$

$$\tan\left(\left\{\pi,\frac{\pi}{3},-\pi,\frac{\pi}{4}\right\}\right) \qquad \left\{0,\sqrt{3},0,1\right\}$$

tan(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*MatrizQuadrada*

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()**.

No modo de ângulo Radianos:

tan()

Tecla trig

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

$$\tan\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}-28.2912 & 26.0887 & 11.1142\\ 12.1171 & -7.83536 & -5.48138\\ 36.8181 & -32.8063 & -10.4594\end{bmatrix}$$

$\tan^{-1}()$

Tecla trig

$\tan^{-1}$(*Expr1***)** ⇒*expressão*

$\tan^{-1}$(*Lista1***)** ⇒*lista*

$\tan^{-1}$(*Expr1***)** devolve o ângulo cuja tangente é *Expr1* como uma expressão.

$\tan^{-1}$(*Lista1***)** devolve uma lista das 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.

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

$\tan^{-1}$(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*MatrizQuadrada*

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()**.

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

No modo de ângulo Graus:

$$\tan^{-1}(1) \qquad 45$$

No modo de ângulo Gradianos:

$$\tan^{-1}(1) \qquad 50$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\tan^{-1}(\{0,0.2,0.5\}) \qquad \{0,0.197396,0.463648\}$$

No modo de ângulo Radianos:

$$\tan^{-1}\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix}-0.083658 & 1.26629 & 0.62263\\ 0.748539 & 0.630015 & -0.070012\\ 1.68608 & -1.18244 & 0.455126\end{bmatrix}$$

tangentLine() Catálogo >

tangentLine(*Expr1*,*Var*,*Ponto*)⇒*expressão*

tangentLine(*Expr1*,*Var*=*Ponto*)
⇒*expressão*

Apresenta 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 f1(x):=5 e x:=3, então **tangentLine(**f1(x),x,2**)** apresenta "falso."

$\text{tangentLine}(x^2,x,1)$ → $2\cdot x-1$

$\text{tangentLine}((x-3)^2-4,x=3)$ → -4

$\text{tangentLine}\left(x^{\frac{1}{3}},x=0\right)$ → $x=0$

$\text{tangentLine}(\sqrt{x^2-4},x=2)$ → undef

$x:=3$: $\text{tangentLine}(x^2,x,1)$ → 5

tanh() Catálogo >

tanh(*Expr1***)** ⇒*expressão*

tanh(*Lista1***)** ⇒*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***)**
⇒*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 diagnolizável. 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:

$$\tanh\begin{bmatrix}1&5&3\\4&2&1\\6&-2&1\end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix}-0.097966&0.933436&0.425972\\0.488147&0.538881&-0.129382\\1.28295&-1.03425&0.428817\end{bmatrix}$$

tanh⁻¹() Catálogo >

tanh⁻¹(*Expr1***)** ⇒*expressão*

tanh⁻¹(*Lista1***)** ⇒*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(*Lista1***)** devolve uma lista das tangentes hiperbólicas inversas de cada elemento de *Lista1*.

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

tanh⁻¹(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*MatrizQuadrada*

Devolve a tangente hiperbólica inversa da matriz de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular a tangente hiperbólica inversa de cada elemento. Para mais informações sobre o método de cálculo, consulte **cos()**.

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

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$\tanh^{-1}\left(\begin{bmatrix}1 & 5 & 3\\ 4 & 2 & 1\\ 6 & -2 & 1\end{bmatrix}\right)$$

$$\begin{bmatrix}-0.099353+0.164058\cdot i & 0.267834-1.4908\\ -0.087596-0.725533\cdot i & 0.479679-0.9473\\ 0.511463-2.08316\cdot i & -0.878563+1.7901\end{bmatrix}$$

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

taylor() Catálogo >

taylor(*Expr1***, *Var*, *Ordem*[, *Ponto*])** ⇒*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.

$$\text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}},x,2\right) \qquad \text{taylor}\left(e^{\sqrt{x}},x,2,0\right)$$

$$\text{taylor}\left(e^{t},t,4\right)\Big|t=\sqrt{x} \qquad \frac{x^2}{24}+\frac{x^{\frac{3}{2}}}{6}+\frac{x}{2}+\sqrt{x}+1$$

$$\text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)},x,3\right) \qquad \text{taylor}\left(\frac{1}{x\cdot(x-1)},x,3,0\right)$$

$$\text{expand}\left(\frac{\text{taylor}\left(\frac{x}{x\cdot(x-1)},x,4\right)}{x},x\right) \qquad -x^3-x^2-x-\frac{1}{x}-1$$

tCdf() Catálogo >

tCdf(*LimiteInferior***, *LimiteSuperior*, *dfs*)** ⇒*número* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem números, *lista* se *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* forem listas

tCdf() Catálogo >

Calcula a probabilidade da distribuição Student- *t* entre *LimiteInferior* e *LimiteSuperior* para os graus de liberdade especificados *df*.

Para P(X ≤ *LimiteSuperior*), defina *LimiteInferior* = −∞.

tCollect() Catálogo >

tCollect(*Expr1***)** ⇒*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.

$\text{tCollect}\left(\left(\cos(\alpha)\right)^2\right)$ $\quad \frac{\cos(2\cdot\alpha)+1}{2}$

$\text{tCollect}\left(\sin(\alpha)\cdot\cos(\beta)\right)$ $\quad \frac{\sin(\alpha-\beta)+\sin(\alpha+\beta)}{2}$

tExpand() Catálogo >

tExpand(*Expr1***)** ⇒*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.

$\text{tExpand}\left(\sin(3\cdot\varphi)\right)$ $\quad 4\cdot\sin(\varphi)\cdot\left(\cos(\varphi)\right)^2-\sin(\varphi)$

$\text{tExpand}\left(\cos(\alpha-\beta)\right)$ $\quad \cos(\alpha)\cdot\cos(\beta)+\sin(\alpha)\cdot\sin(\beta)$

tExpand() Catálogo >

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 π/180 interfere com a capacidade de **tExpand()** para reconhecer as formas expansíveis. Para obter melhores resultados, **tExpand()** deve ser utilizado em modo Radianos.

Text Catálogo >

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 enter. 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
```

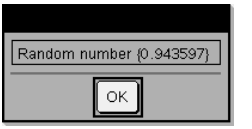
Executar o programa:

```
text_demo()
```

Amostra de uma caixa de diálogo:

Text

Catálogo >



Then

Consulte If, página 94.

tInterval

Catálogo >

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 253).

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.σx	Desvio padrão da amostra
stat.n	Comprimento da sequência de dados com a média da amostra

tInterval_2Samp

Catálogo >

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 253).

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.σx1, stat.σx2	Desvios padrão das amostras para *Lista 1* e *Lista 2*
stat.n1, stat.n2	Número de amostras em sequências de dados
stat.sp	Desvio padrão combinado. Calculado quando *Combinado* = SIM.

tmpCnv() Catálogo >

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.

tmpCnv() Catálogo >

_ °K Kelvin

_ °R Rankine

Para escrever °, seleccione-o nos símbolos do Catálogo.

para escrever _, prima ctrl ␣.

Por exemplo, 100_ °C converte-se para 212_ °F.

Para converter um intervalo de temperatura, utilize **ΔtmpCnv()**.

ΔtmpCnv() Catálogo >

ΔtmpCnv(*Expr*_ °*UnidTemp* **,** _ °*UnidTemp2* **)** ⇒*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 Palete de símbolos ou escreva **`@d`**.

para escrever _, prima ctrl ␣.

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.

$\Delta\text{tmpCnv}(100\cdot\_°\text{C},\_°\text{F})$	$180.\cdot\_°\text{F}$
$\Delta\text{tmpCnv}(180\cdot\_°\text{F},\_°\text{C})$	$100.\cdot\_°\text{C}$
$\Delta\text{tmpCnv}(100\cdot\_°\text{C},\_°\text{K})$	$100.\cdot\_°\text{K}$
$\Delta\text{tmpCnv}(100\cdot\_°\text{F},\_°\text{R})$	$100.\cdot\_°\text{R}$
$\Delta\text{tmpCnv}(1\cdot\_°\text{C},\_°\text{F})$	$1.8\cdot\_°\text{F}$

Nota: Pode utilizar o Catálogo para seleccionar as unidades de temperatura.

ΔtmpCnv() Catálogo >

Para converter um valor de temperatura específico em vez de um intervalo, utilize **tmpCnv()**.

tPdf() Catálogo >

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() Catálogo >

trace(*MatrizQuadrada*)⇒*expressão*

Apresenta o traço (soma de todos os elementos na diagonal principal) de *MatrizQuadrada*.

$$\text{trace}\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 9\end{bmatrix} \qquad 15$$

$$\text{trace}\begin{bmatrix}a & 0\\ 1 & a\end{bmatrix} \qquad 2\cdot a$$

Try Catálogo >

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 260.

```
Define prog1()=Prgm
  Try
  z:=z+1
  Disp "z incremented."
  Else
  Disp "Sorry, z undefined."
  EndTry
  EndPrgm
                                   Done
z:=1:prog1()
                    z incremented.
                                   Done
DelVar z:prog1()
                    Sorry, z undefined.
                                   Done
```

bloco1 e *bloco2* 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.

$$eigenvals\left(\begin{bmatrix} -3 \\ -41 \\ 5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 2 & -3.1 \end{bmatrix}\right)$$

$$eigenvals\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}\right)$$

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 $\mu 0$**,** *Lista* [**,** *Freq* [**,** *Hipótese*]]

(Entrada da lista de dados)

tTest $\mu 0$**,** $\bar{x}$**,** sx**,** n**,** [*Hipótese*]

(Entrada estatística do resumo)

tTest

Catálogo >

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: μ = μ0, em relação a uma das seguintes:

Para H_a: μ < μ0, defina *Hipótese*<0

Para H_a: μ ≠ μ0 (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para H_a: μ > μ0, defina *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 253).

Variável de saída	Descrição
stat.t	$(\bar{x} - \mu 0) / (stdev / sqrt(n))$
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 *Lista*
stat.sx	Desvio padrão da amostra da sequência de dados
stat.n	Tamanho da amostra

tTest_2Samp

Catálogo >

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: μ1 = μ2, 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 253).

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.$\bar{x}1$, stat.$\bar{x}2$	Médias da amostra das sequências de dados em *Lista 1* e *Lista 2*
stat.sx1, stat.sx2	Desvios padrão da amostra das sequências de dados em *Lista 1* e *Lista 2*
stat.n1, stat.n2	Tamanho das amostras
stat.sp	Desvio padrão combinado. Calculado quando *Combinado* =1.

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(*N*, *PV*, *Pmt*, *FV*, [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*]**)** ⇒*valor*

tvmI(240,100000,-1000,0,12,12) 10.5241

Função financeira que calcula a taxa de juro por ano.

tvmI() Catálogo >

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, predefiniçãot=fim	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 253.

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 y2
stat.sy	Desvio padrão da amostra de y
stat. y	Desvio padrão da população de y
stat. xy	Soma de valores x ·y
stat.r	Coeficiente de correlação
stat.MinX	Mínimo dos valores x
stat.Q_1X	1º quartil de x
stat.MedianX	Mediana de x
stat.Q_3X	3º quartil de x
stat.MaxX	Máximo de valores x
stat.MinY	Mínimo dos valores y
stat.Q_1Y	1º quartil de y
stat.MedY	Mediana de y
stat.Q_3Y	3º quartil de y

Variável de saída	Descrição
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.

$\text{unitV}\left(\begin{bmatrix} a & b & c \end{bmatrix}\right)$

$\begin{bmatrix} \frac{a}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} & \frac{b}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} & \frac{c}{\sqrt{a^2+b^2+c^2}} \end{bmatrix}$

$\text{unitV}\left(\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}\right)$ $\quad \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{6}}{6} & \frac{\sqrt{6}}{3} & \frac{\sqrt{6}}{6} \end{bmatrix}$

$\text{unitV}\left(\begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}\right)$ $\quad \begin{bmatrix} \frac{\sqrt{14}}{14} \\ \frac{\sqrt{14}}{7} \\ \frac{3\cdot\sqrt{14}}{14} \end{bmatrix}$

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*

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 253.

$\text{varPop}(\{5,10,15,20,25,30\}) \quad \frac{875}{12}$

$Ans \cdot 1. \quad 72.9167$

varSamp() Catálogo >

varSamp(*Lista* [**,** *ListaFreq*]**)** ⇒*expressão*

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 253.

$\text{varSamp}(\{a,b,c\}) \quad \frac{a^2-a\cdot(b+c)+b^2-b\cdot c+c^2}{3}$

$\text{varSamp}(\{1,2,5,-6,3,-2\}) \quad \frac{31}{2}$

$\text{varSamp}(\{1,3,5\},\{4,6,2\}) \quad \frac{68}{33}$

varSamp(*Matriz1* [**,** *MatrizFreq*]**)** ⇒*matriz*

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*.

$$\text{varSamp}\begin{bmatrix}1 & 2 & 5\\ -3 & 0 & 1\\ .5 & .7 & 3\end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix}4.75 & 1.03 & 4\end{bmatrix}$$

$$\text{varSamp}\left(\begin{bmatrix}-1.1 & 2.2\\ 3.4 & 5.1\\ -2.3 & 4.3\end{bmatrix},\begin{bmatrix}6 & 3\\ 2 & 4\\ 5 & 1\end{bmatrix}\right) \quad \begin{bmatrix}3.91731 & 2.08411\end{bmatrix}$$

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 253.

W

Wait

Catálogo >

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 [on] e pressionar [enter] 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 ()

Catálogo >

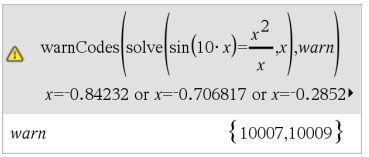
warnCodes(*Expr1*, *StatusVar*)⇒*expressão*

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 269.



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

when()

Catálogo >

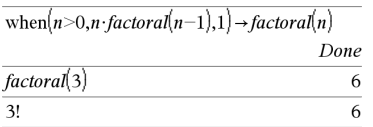
when(*Condição*, *ResultadoVerdadeiro* [, *ResultadoFalso*][, *ResultadoDesconhecido*]) ⇒*expressão*

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.



While

Catálogo >

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)=Func
  Local i,tempsum
  1→i
  0→tempsum
  While i≤n
    tempsum+1/i→tempsum
    i+1→i
  EndWhile
  Return tempsum
EndFunc
                                  Done
sum_of_recip(3)                   11/6
```

X

xor (xou)

Catálogo >

ExprBooleana1 **xor** *ExprBooleana2* devolve *expressão booleana*

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* ⇒ *número inteiro*

```
true xor true                     false
5>3 xor 3>5                       true
```

No modo base Hex:

Importante: Zero, não a letra O.

```
0h7AC36 xor 0h3D5F                0h79169
```

Compara dois números inteiros reais bit a bit com uma operação **xor**. 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 um dos bits (mas não ambos) for 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 **or**, página 138.

No modo base Bin:

0b100101 xor 0b100	0b100001

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

Z

zeros(*Expr***,** *Var***)⇒***lista*

zeros(*Expr***,** *Var*=*Hipótese***)⇒***lista*

Apresenta uma lista de valores reais candidatos de *Var* que tornam *Expr*=0. **zeros()** faz isto, calculando **exp▶lista(solve(***Expr*=0,*Var***),***Var***)**.

Para alguns fins, a forma do resultado para **zeros()** é mais conveniente que a forma de **solve()**. No entanto, a forma do resultado de **zeros()** não pode exprimir soluções implícitas, soluções que requerem desigualdades ou soluções que não envolvam *Var*.

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

$\text{zeros}\left(a\cdot x^2+b\cdot x+c,x\right)$

$\left\{\frac{\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}-b}{2\cdot a},\frac{-\left(\sqrt{b^2-4\cdot a\cdot c}+b\right)}{2\cdot a}\right\}$

$a\cdot x^2+b\cdot x+c\,|\,x=Ans[2]$ $\quad 0$

$\text{exact}\left(\text{zeros}\left(a\cdot\left(e^x+x\right)\cdot\left(\text{sign}(x)-1\right),x\right)\right)$ $\quad \{\}$

$\text{exact}\left(\text{solve}\left(a\cdot\left(e^x+x\right)\cdot\left(\text{sign}(x)-1\right)=0,x\right)\right)$

$e^x+x=0 \text{ or } x>0 \text{ or } a=0$

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

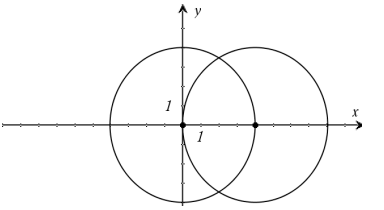
– ou –

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.

$$\text{zeros}\left\{\left\{x^2+y^2-r^2,(x-r)^2+y^2-r^2\right\},\{x,y\}\right\} \quad \begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} \\ \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

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*].

Extrair linha 2:

$$Ans[2] \quad \begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{zeros}\left(\left\{x^2+y^2-r^2,(x-r)^2+y^2-r^2\right\},\{x,y,z\}\right)$$
$$\begin{bmatrix} \frac{r}{2} & \frac{-\sqrt{3}\cdot r}{2} & c1 \\ \frac{r}{2} & \frac{\sqrt{3}\cdot r}{2} & c1 \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{zeros}\left(\left\{x+e^z\cdot y-1,x-y-\sin(z)\right\},\{x,y\}\right)$$
$$\begin{bmatrix} \frac{e^z\cdot\sin(z)+1}{e^z+1} & \frac{-(\sin(z)-1)}{e^z+1} \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{zeros}\left(\left\{e^z\cdot y-1,-y-\sin(z)\right\},\{y,z\}\right)$$
$$\begin{bmatrix} 0.041458 & 3.18306 \\ 0.001871 & 6.28131 \\ 4.76\text{E}{-11} & 1796.99 \\ 2.\text{E}{-13} & 254.469 \end{bmatrix}$$

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.

$$\text{zeros}\left(\left\{e^z\cdot y-1,-y-\sin(z)\right\},\{y,z=2\cdot\pi\}\right)$$
$$\begin{bmatrix} 0.001871 & 6.28131 \end{bmatrix}$$

zInterval

Catálogo >

zInterval σ, *Lista* [, *Freq* [, *NívelC*]]

(Entrada da lista de dados)

zInterval σ, $\bar{x}$, *n* [, *NívelC*]

zInterval

Catálogo >

(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 253).

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 *Lista*

zInterval_1Prop

Catálogo >

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 253).

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

Catálogo >

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 253).

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

Catálogo >

zInterval_2Samp σ_1, σ_2, *Lista1*, *Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2*, [*NívelC*]]]

(Entrada da lista de dados)

zInterval_2Samp σ_1, σ_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 253).

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.σx1, stat.σx2	Desvios padrão da amostra para *Lista 1* e *Lista 2*
stat.n1, stat.n2	Número de amostras em sequências de dados
stat.r1, stat.r2	Desvios padrão da população conhecidos para sequência de dados *Lista 1* e *Lista 2*

zTest

Catálogo >

zTest μ*0*, σ, *Lista*, [*Freq* [, *Hipótese*]]

(Entrada da lista de dados)

zTest μ*0*, σ, $\bar{x}$, *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: μ = μ0, em relação a uma das seguintes:

Para H_a: μ < μ0, defina *Hipótese*<0

Para H_a: μ ≠ μ0 (predefinição), defina *Hipótese*=0

Para H_a: μ > μ0, defina *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 253).

Variável de saída	Descrição
stat.z	($\bar{x}$ − μ0) / (σ / 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 *Lista*
stat.sx	Desvio padrão da amostra da sequência de dados. Apenas devolvido para a entrada *Dados*.
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 253).

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*]

zTest_2Prop

Catálogo >

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 ≠ 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 253).

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

Catálogo >

zTest_2Samp σ_1, σ_2, *Lista1*, *Lista2* [, *Freq1* [, *Freq2* [, *Hipótese*]]]

(Entrada da lista de dados)

zTest_2Samp σ_1, σ_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: $\mu 1 = \mu 2$, 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: $\mu 1 > \mu 2$, *Hipótese*>0

Para mais informações sobre o efeito dos elementos vazios numa lista, consulte "Elementos (nulos) vazios" (página 253).

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.$\bar{x}1$, stat.$\bar{x}2$	Médias das amostras das sequências de dados em *Lista1* e *Lista2*
stat.sx1, stat.sx2	Desvios padrão da amostra das sequências de dados em *Lista1* e *Lista2*
stat.n1, stat.n2	Tamanho das amostras

Símbolos

+ (adicionar) — Tecla +

Expr1 + *Expr2* ⇒*expressão*

Devolve a soma dos dois argumentos.

56	56
$56+4$	60
$60+4$	64
$64+4$	68
$68+4$	72

Lista1 + *Lista2* ⇒*lista*

Matriz1 + *Matriz2* ⇒*matriz*

Devolve uma lista (ou matriz) com as somas dos elementos correspondentes em *Lista1* e *Lista2* (ou *Matriz1* e *Matriz2*).

As dimensões dos argumentos têm de ser iguais.

$\left\{22,\pi,\frac{\pi}{2}\right\}\rightarrow l1$	$\left\{22,\pi,\frac{\pi}{2}\right\}$
$\left\{10{,}5,\frac{\pi}{2}\right\}\rightarrow l2$	$\left\{10{,}5,\frac{\pi}{2}\right\}$
$l1+l2$	$\left\{32,\pi+5,\pi\right\}$
$Ans+\left\{\pi,-5,-\pi\right\}$	$\left\{\pi+32,\pi,0\right\}$
$\begin{bmatrix}a & b\\ c & d\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix}a+1 & b\\ c & d+1\end{bmatrix}$

Expr + *Lista1* ⇒*lista*

Lista1 + *Expr* ⇒*lista*

Devolve uma lista com as somas de *Expr* e de cada elemento em *Lista1*.

$15+\left\{10,15,20\right\}$	$\left\{25,30,35\right\}$
$\left\{10,15,20\right\}+15$	$\left\{25,30,35\right\}$

Expr + *Matriz1* ⇒*matriz*

Matriz1 + *Expr* ⇒*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.

$20+\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix}21 & 2\\ 3 & 24\end{bmatrix}$

− (subtrair) — Tecla −

Expr1 − *Expr2* ⇒*expressão*

Devolve *Expr1* menos *Expr2*.

$6-2$	4
$\pi-\frac{\pi}{6}$	$\frac{5\cdot\pi}{6}$

Lista1 − *Lista2* ⇒*lista*

Matriz1 − *Matriz2* ⇒*matriz*

$\left\{22,\pi,\frac{\pi}{2}\right\}-\left\{10{,}5,\frac{\pi}{2}\right\}$	$\left\{12,\pi-5,0\right\}$
$\begin{bmatrix}3 & 4\end{bmatrix}-\begin{bmatrix}1 & 2\end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix}2 & 2\end{bmatrix}$

− (subtrair)

Tecla −

Subtrai cada elmento 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* ⇒*lista*

Lista1 − *Expr* ⇒*lista*

Subtrai cada elemento de *Lista1* de *Expr* ou subtrai *Expr* de cada elemento de *Lista1* e devolve uma lista de resultados.

Expr − *Matriz1* ⇒*matriz*

Matriz1 − *Expr* ⇒*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.

$15-\{10,15,20\}$ $\{5,0,-5\}$

$\{10,15,20\}-15$ $\{-5,0,5\}$

$20-\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$ $\begin{bmatrix}19 & -2\\ -3 & 16\end{bmatrix}$

· (multiplicar)

Tecla ×

Expr1 · *Expr2* ⇒*expressão*

Devolve o produto dos dois argumentos.

Lista1 · *Lista2* ⇒*lista*

Devolve uma lista com os produtos dos elementos correspondentes em *Lista1* e *Lista2*.

As dimensões das listas têm de ser iguais.

Matriz1 · *Matriz2* ⇒*matriz*

Devolve o produto da matriz de *Matriz1* e *Matriz2*.

$2\cdot 3.45$ 6.9

$x\cdot y\cdot x$ $x^2\cdot y$

$\{1.,2,3\}\cdot\{4,5,6\}$ $\{4.,10,18\}$

$\left\{\frac{2}{a},\frac{3}{2}\right\}.\cdot\left\{a^2,\frac{b}{3}\right\}$ $\left\{2\cdot a,\frac{b}{2}\right\}$

$\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\end{bmatrix}.\cdot\begin{bmatrix}a & d\\ b & e\\ c & f\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}a+2\cdot b+3\cdot c & d+2\cdot e+3\cdot f\\ 4\cdot a+5\cdot b+6\cdot c & 4\cdot d+5\cdot e+6\cdot f\end{bmatrix}$

· (multiplicar) — Tecla ×

O número de colunas em *Matriz1* tem de ser igual ao número de linhas em *Matriz2*.

Expr · *Lista1* ⇒*lista*

Lista1 · *Expr* ⇒*lista*

Devolve uma lista com os produtos de *Expr* e de cada elemento em *Lista1*.

$\pi \cdot \{4,5,6\}$ → $\{4\cdot\pi, 5\cdot\pi, 6\cdot\pi\}$

Expr · *Matriz1* ⇒*matriz*

Matriz1 · *Expr* ⇒*matriz*

Devolve uma matriz com os produtos de *Expr* e de cada elemento em *Matriz1*.

$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix} \cdot 0.01$ → $\begin{bmatrix}0.01 & 0.02\\ 0.03 & 0.04\end{bmatrix}$

$\lambda \cdot \text{identity}(3)$ → $\begin{bmatrix}\lambda & 0 & 0\\ 0 & \lambda & 0\\ 0 & 0 & \lambda\end{bmatrix}$

Nota: Utilize **.** · (ponto multiplicar) para multiplicar uma expressão por cada elemento.

/ (dividir) — Tecla ÷

Expr1 / *Expr2* ⇒*expressão*

Devolve o quociente de *Expr1* dividido pela *Expr2*.

$\frac{2}{3.45}$ → .57971

$\frac{x^3}{x}$ → x^2

Nota: Consulte também **Modelo da fracção**, página 1.

Lista1 / *Lista2* ⇒*lista*

Devolve uma lista com os quocientes de *Lista1* divididos pela *Lista2*.

As dimensões das listas têm de ser iguais.

$\frac{\{1.,2,3\}}{\{4,5,6\}}$ → $\left\{0.25, \frac{2}{5}, \frac{1}{2}\right\}$

Expr / *Lista1* ⇒ *lista*

Lista1 / *Expr* ⇒ *lista*

Devolve uma lista com os quocientes de *Expr* divididos pela *Lista1* ou de *Lista1* divididos pela *Expr*.

$\frac{a}{\{3,a,\sqrt{a}\}}$ → $\left\{\frac{a}{3}, 1, \sqrt{a}\right\}$

$\frac{\{a,b,c\}}{a\cdot b\cdot c}$ → $\left\{\frac{1}{b\cdot c}, \frac{1}{a\cdot c}, \frac{1}{a\cdot b}\right\}$

Matriz1 / *Expr* ⇒ *matriz*

Devolve uma matriz com os quocientes de *Matriz1* / *Expr*.

$\frac{[a \quad b \quad c]}{a\cdot b\cdot c}$ → $\left[\frac{1}{b\cdot c} \quad \frac{1}{a\cdot c} \quad \frac{1}{a\cdot b}\right]$

Nota: Utilize **. /** (ponto dividir) para dividir uma expressão por cada elemento.

^ (potência)

Tecla ^

Expr1 ^ *Expr2* ⇒ *expressão*

Lista1 **^** *Lista2* ⇒ *lista*

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.

4^2 → 16

$\{a,2,c\}^{\{1,b,3\}}$ → $\{a,2^b,c^3\}$

Expr ^ *Lista1* ⇒ *lista*

Devolve *Expr* elevada à potência dos elementos em *Lista1*.

$p^{\{a,2,-3\}}$ → $\left\{p^a,p^2,\frac{1}{p^3}\right\}$

Lista1 ^ *Expr* ⇒ *lista*

Devolve os elementos em *Lista1* elevados à potência de *Expr*.

$\{1,2,3,4\}^{-2}$ → $\left\{1,\frac{1}{4},\frac{1}{9},\frac{1}{16}\right\}$

MatrizQuadrada1 **^** *número inteiro* ⇒ *matriz*

Devolve *MatrizQuadrada1* elevada à potência do *número inteiro*.

MatrizQuadrada1 tem de ser uma matriz quadrada.

Se *número inteiro* = −1, calcula a matriz inversa.

Se *número inteiro* < −1, calcula a matriz inversa para uma potência positiva adequada.

$\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}^2$ → $\begin{bmatrix}7&10\\15&22\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}^{-1}$ → $\begin{bmatrix}-2&1\\\frac{3}{2}&\frac{-1}{2}\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}^{-2}$ → $\begin{bmatrix}\frac{11}{2}&\frac{-5}{2}\\\frac{-15}{4}&\frac{7}{4}\end{bmatrix}$

x 2 (quadrado)

Tecla x²

Expr1 $^2 \Rightarrow$ *expressão*

Devolve o quadrado do argumento.

Lista1 **²** $\Rightarrow$ *lista*

Devolve uma lista com os quadrados dos elementos em *Lista1*.

MatrizQuadrada1 $^2 \Rightarrow$ *matriz*

Devolve a matriz quadrada de *MatrizQuadrada1*. Isto não é o mesmo que calcular o quadrado de cada elemento. Utilize .^2 para calcular o quadrado de cada elemento.

$4^2 \quad 16$

$\{2,4,6\}^2 \quad \{4,16,36\}$

$\begin{bmatrix}2&4&6\\3&5&7\\4&6&8\end{bmatrix}^2 \quad \begin{bmatrix}40&64&88\\49&79&109\\58&94&130\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}2&4&6\\3&5&7\\4&6&8\end{bmatrix}.^\wedge 2 \quad \begin{bmatrix}4&16&36\\9&25&49\\16&36&64\end{bmatrix}$

.+ (ponto adicionar)

Teclas . +

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*.

$\begin{bmatrix}a&2\\b&3\end{bmatrix}.+\begin{bmatrix}c&4\\5&d\end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix}a+c&6\\b+5&d+3\end{bmatrix}$

$x.+\begin{bmatrix}c&4\\5&d\end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix}x+c&x+4\\x+5&x+d\end{bmatrix}$

.− (ponto subtracção)

Teclas . −

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*.

$\begin{bmatrix}a&2\\b&3\end{bmatrix}.-\begin{bmatrix}c&4\\d&5\end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix}a-c&-2\\b-d&-2\end{bmatrix}$

$x.-\begin{bmatrix}c&4\\d&5\end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix}x-c&x-4\\x-d&x-5\end{bmatrix}$

. · (ponto mult.)

Teclas . ×

Matriz1 **.·** *Matriz2* ⇒ *matriz*

Expr **.·***Matriz1* ⇒ *matriz*

Matriz1 **.** · *Matriz2* devolve uma matriz que é o produto de cada par dos elementos correspondentes em *Matriz1* e *Matriz2*.

Expr **.** · *Matriz1* devolve uma matriz com os produtos de *Expr* e de cada elemento em *Matriz1*.

$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} .\cdot \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} a\cdot c & 8 \\ 5\cdot b & 3\cdot d \end{bmatrix}$$

$$x .\cdot \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} a\cdot x & b\cdot x \\ c\cdot x & d\cdot x \end{bmatrix}$$

. / (ponto dividir)

Teclas . ÷

Matriz1 **.** **/** *Matriz2* ⇒ *matriz*

Expr . / *Matriz1* ⇒ *matriz*

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*.

$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} ./ \left(\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix} \right) \qquad \begin{bmatrix} \frac{a}{c} & \frac{1}{2} \\ \frac{b}{5} & \frac{3}{d} \end{bmatrix}$$

$$x ./ \left(\begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix} \right) \qquad \begin{bmatrix} \frac{x}{c} & \frac{x}{4} \\ \frac{x}{5} & \frac{x}{d} \end{bmatrix}$$

.^ (ponto potência)

Teclas . ^

Matriz1 **.^** *Matriz2* ⇒ *matriz*

Expr . ^ *Matriz1* ⇒ *matriz*

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*.

$$\begin{bmatrix} a & 2 \\ b & 3 \end{bmatrix} .\wedge \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} a^{c} & 16 \\ b^{5} & 3^{d} \end{bmatrix}$$

$$x .\wedge \begin{bmatrix} c & 4 \\ 5 & d \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} x^{c} & x^{4} \\ x^{5} & x^{d} \end{bmatrix}$$

- (negação)

Tecla (−)

-Expr1 ⇒ *expressão*

-Lista1 ⇒ *lista*

-Matriz1 ⇒ *matriz*

Devolve a negação do argumento.

Para uma lista ou matriz, devolve todos os elementos negados.

Se o argumento for um número inteiro binário ou hexadecimal, a negação dá o complemento de dois.

-2.43	-2.43
-{-1,0.4,1.2E19}	{1,-0.4,-1.2E19}
-a· -b	a· b

No modo base Bin:

Importante: Zero, não a letra O

```
-0b100101
0b1111111111111111111111111111111
```

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

% (percentagem)

Teclas ctrl 📖

Expr1 % ⇒ *expressão*

Lista1 **%** ⇒ *lista*

Matriz1 **%** ⇒ *matriz*

Devolve $\frac{argument}{100}$

Para uma lista ou matriz, devolve uma lista ou matriz com cada elemento dividido por 100.

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 selecionar ≈.

13%	0.13
{{1,10,100}}%	{0.01,0.1,1.}

= (igual)

Tecla =

Expr1 = *Expr2* ⇒*Expressão booleana*

Lista1 = *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 = *Matriz2* ⇒ *Matriz booleana*

Devolve verdadeiro se *Expr1* for determinada para ser igual a *Expr2*.

Devolve falso se *Expr1* for determinada para ser diferente a *Expr2*.

Exemplo de função que utiliza os símbolos de teste matemático: =, ≠, <, ≤, >, ≥

= (igual)

Tecla =

Outra coisa qualquer devolve uma forma simplificada da equação.

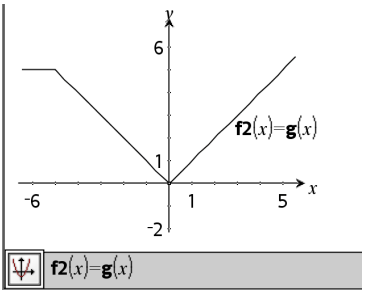
Para listas e matrizes, devolve comparações elemento por elemento.

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 ctrl =

Expr1 ≠ *Expr2* ⇒ *Expressão booleana*

Lista1 ≠ *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 ≠ *Matriz2* ⇒ *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 ctrl =

Nota: Pode introduzir este operador através da escrita de **/=** no teclado.

< (menor que)

Teclas ctrl =

Expr1 **<** *Expr2* ⇒ *Expressão booleana*

Lista1 **<** *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 **<** *Matriz2* ⇒ *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.

Consulte exemplo "=" (igual).

≤ (igual ou menor que)

Teclas ctrl =

Expr1 ≤ *Expr2* ⇒ *Expressão booleana*

Lista1 ≤ *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 ≤ *Matriz2* ⇒ *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

Consulte exemplo "=" (igual).

> (maior que)

Teclas ctrl =

Expr1 **>** *Expr2* ⇒ *Expressão booleana*

Lista1 **>** *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 **>** *Matriz2* ⇒ *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.

Consulte exemplo "=" (igual).

≥ (igual ou maior que)

Teclas ctrl =

Expr1 ≥ *Expr2* ⇒ *Expressão booleana*

Lista1 ≥ *Lista2* ⇒ *Lista booleana*

Matriz1 ≥ *Matriz2* ⇒ *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 **>=** no teclado.

Consulte exemplo "=" (igual).

⇒ (implicação lógica)

Teclas ctrl =

ExprBooleana1 ⇒ *ExprBooleana2* devolve *expressão booleana*

ListaBooleana1 ⇒ *ListaBooleana2* devolve *lista booleana*

MatrizBooleana1 ⇒ *MatrizBooleana2* devolve *matriz booleana*

NúmeroInteiro1 ⇒ *NúmeroInteiro2* devolve *número inteiro*

5>3 or 3>5	true
5>3 ⇒ 3>5	false
3 or 4	7
3 ⇒ 4	-4
{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*

ListaBooleana1 ⇔ *ListaBooleana2* devolve *lista booleana*

MatrizBooleana1 ⇔ *MatrizBooleana2* devolve *matriz booleana*

NúmeroInteiro1 ⇔ *NúmeroInteiro2* devolve *número inteiro*

5>3 xor 3>5	true
5>3 ⇔ 3>5	false
3 xor 4	7
3 ⇔ 4	-8
{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*

Lista1! ⇒ *lista*

Matriz1! ⇒ *matriz*

Devolve o factorial do argumento.

Para uma lista ou matriz, devolve uma lista ou matriz de factoriais dos elementos.

$5!$	120
$\{5,4,3\}!$	$\{120,24,6\}$
$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}!$	$\begin{bmatrix}1 & 2\\ 6 & 24\end{bmatrix}$

& (acrescentar)

Teclas ctrl

Cadeia1 **&** *Cadeia2* ⇒ *cadeia*

Devolve uma cadeia de texto que é *Cadeia2* acrescentada a *Cadeia1*.

"Hello "&"Nick"	"Hello Nick"

d() (derivada)

Catálogo >

d(*Expr1***,** *Var***[,** *Ordem***])⇒***expressão*

d(*Lista1***,** *Var***[,** *Ordem***])⇒***lista*

d(*Matriz1***,** *Var***[,** *Ordem***])⇒***matriz*

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

$\frac{d}{dx}(f(x)\cdot g(x))$	$\frac{d}{dx}(f(x))\cdot g(x)+\frac{d}{dx}(g(x))\cdot f(x)$
$\frac{d}{dy}\left(\frac{d}{dx}(x^2\cdot y^3)\right)$	$6\cdot y^2\cdot x$
$\frac{d}{dx}\left(\{x^2,x^3,x^4\}\right)$	$\{2\cdot x,3\cdot x^2,4\cdot x^3\}$

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) **Catálogo >**

∫(*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*.

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

$$\int x^2\,dx \qquad \frac{x^3}{3}$$

$$\int(a\cdot x^2,x,c) \qquad \frac{a\cdot x^3}{3}+c$$

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 >

$$\int b\cdot e^{-x^2}+\frac{a}{x^2+a^2}\,dx \quad b\cdot\int e^{-x^2}\,dx+\tan^{-1}\left(\frac{x}{a}\right)$$

∫() 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.

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 selecionar ≈.

$$\int_{-1}^{1} e^{-x^2}\,dx \qquad 1.49365$$

∫() 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.

$$\int_0^a\int_0^x \ln(x+y)\,dy\,dx \qquad \frac{a^2\cdot\ln(a)}{2}+\frac{a^2\cdot(4\cdot\ln(2)-3)}{4}$$

√() (raiz quadrada)

Teclas ctrl x²

√(Expr1) ⇒expressão

√(*Lista1*) ⇒*lista*

Devolve a raiz quadrada do argumento.

$$\sqrt{4} \qquad 2$$

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

√() (raiz quadrada)

Teclas ctrl x²

Para uma lista, devolve as raízes quadradas de todos os elementos em *Lista1*.

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

Nota: Consulte também **Modelo de raiz quadrada**, página 1.

Π () (prodSeq)

Catálogo >

Π (*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Alto*) ⇒*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.

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

$$\prod_{k=1}^{n}\left(k^2\right) \qquad (n!)^2$$

$$\prod_{n=1}^{5}\left(\left\{\frac{1}{n},n,2\right\}\right) \qquad \left\{\frac{1}{120},120,32\right\}$$

Π (*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Baixo* −1)⇒1

Π (*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Alto*) ⇒**1/** Π (*Expr1*, *Var*, *Alto*+*1*, *Baixo* −*1*) se *Alto* < *Baixo* −*1*

$$\prod_{k=4}^{3}(k) \qquad 1$$

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.

$$\prod_{k=4}^{1}\left(\frac{1}{k}\right) \qquad 6$$

$$\prod_{k=4}^{1}\left(\frac{1}{k}\right)\cdot\prod_{k=2}^{4}\left(\frac{1}{k}\right) \qquad \frac{1}{4}$$

Σ() (sumSeq)

Catálogo >

Σ(*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Alto*) ⇒*expressão*

Nota: Pode introduzir esta função através da escrita de sum**Seq(...)** 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.

$$\sum_{n=1}^{5}\left(\frac{1}{n}\right) \qquad \frac{137}{60}$$

$$\sum_{k=1}^{n}\left(k^2\right) \qquad \frac{n\cdot(n+1)\cdot(2\cdot n+1)}{6}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{1}{n^2}\right) \qquad \frac{\pi^2}{6}$$

Σ(*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Baixo* − *1*)⇒0

Σ(*Expr1*, *Var*, *Baixo*, *Alto*) ⇒-**Σ(***Expr1*, *Var*, *Alto*+*1*, *Baixo* −**1)** se *Alto* < *Baixo* −*1*

$$\sum_{k=4}^{3}(k) \qquad 0$$

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.

$$\sum_{k=4}^{1}(k) \qquad -5$$

$$\sum_{k=4}^{1}(k)+\sum_{k=2}^{4}(k) \qquad 4$$

ΣInt()

Catálogo >

ΣInt(*NPmt1*, *NPmt2*, *N*, *I*, *PV*, [*Pmt*], [*FV*], [*PpY*], [*CpY*], [*PmtAt*], [*ValorArredondado*]**)** ⇒*valor*

ΣInt(*NPmt1*, *NPmt2*, *TabelaDeDepreciação*) ⇒*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.

ΣInt(1,3,12,4.75,20000,,12,12) -213.48

ΣInt() Catálogo >

- 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* são iguais às predefinições para as funções TVM.

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

ΣInt(*NPmt1,NPmt2, 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 ΣPrn(), abaixo, e **Bal()**, página 17.

tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000,,12,12)

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	11774.4
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

ΣInt(1,3,*tbl*) -213.48

ΣPrn() Catálogo >

ΣPrn(*NPmt1***,** *NPmt2***,** *N***,** *I***,** *PV***,** [*Pmt*]**,** [*FV*]**,** [*PpY*]**,** [*CpY*]**,** [*PmtAt*]**,** [*ValorArredondado*]**)** ⇒*valor*

ΣPrn(*NPmt1***,** *NPmt2***,** *TabelaDeDepreciação***)** ⇒*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* = **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

ΣPrn(1,3,12,4.75,20000,,12,12) -4916.28

tbl:=amortTbl(12,12,4.75,20000,,12,12)

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

ΣPrn(1,3,*tbl*) -4916.28

TVM.

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

ΣPrn(*NPmt1,NPmt2, 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 ΣInt(), acima, e **Bal ()**, página 17.

(indirecta)

Teclas ctrl

*CadeiaDeNomeDaVar*

Refere-se à variável cujo nome é *CadeiaDeNomeDaVar*. Permite utilizar cadeias para criar nomes das variáveis a partir de uma função.

#("x"&"y"&"z")	*xyz*

Cria ou refere-se à variável xyz.

$10 \rightarrow r$	10
"r" $\rightarrow s1$	"r"
#*s1*	10

Devolve o valor da variável (r) cujo nome é guardado na variável s1.

E (notação científica)

Tecla EE

mantissa **E** *expoente*

Introduz um número em notação científica. O número é interpretado como *mantissa* × 10 ^{expoente}.

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 2.3**E**4.

23000.	23000.
2300000000.+4.1E15	4.1E15
$3 \cdot 10^4$	30000

g (gradianos)

Tecla π

Expr1^{g}⇒*expressão*

Lista1^{g} ⇒*lista*

Matriz1^{g} ⇒*matriz*

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 π/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.

No modo Graus, Gradianos ou Radianos:

$\cos(50^g)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos(\{0,100^g,200^g\})$ → $\{1,0,-1\}$

r (radianos)

Tecla π

Expr1^{r}⇒*expressão*

Lista1^{r}⇒*lista*

Matriz1^{r}⇒*matriz*

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/ π.

No modo de ângulo Radianos, devolve o argumento inalterado.

No modo Gradianos, multiplica o argumento por 200/ π.

Sugestão: Utilize ^{r} se quiser impor os radianos numa definição da função, independentemente do modo que prevalece quando a função é utilizada.

Nota: Pode introduzir este símbolo através da escrita de `@r` no teclado.

No modo de ângulo Graus, Gradianos ou Radianos:

$\cos\left(\frac{\pi}{4^r}\right)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$\cos\left(\left\{0^r,\frac{\pi}{12}^r,-(\pi)^r\right\}\right)$ → $\left\{1,\frac{(\sqrt{3}+1)\cdot\sqrt{2}}{4},-1\right\}$

° (graus)

Tecla π▸

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 π/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:

$\cos(45°)$ → $\frac{\sqrt{2}}{2}$

No modo de ângulo Radianos:

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 selecionar ≈.

$\cos\left\{\left\{0,\frac{\pi}{4},90°,30.12°\right\}\right\}$
$\{1.,0.707107,0.,0.864976\}$

°, ', " (grau/minuto/segundo)

Teclas ctrl 🕮

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 apóstrofos a seguir ss.ss (''), não um símbolo de aspas (").

No modo de ângulo Graus:

25°13'17.5"	25.2215
25°30'	$\frac{51}{2}$

∠ (ângulo)

Teclas ctrl 🕮

[*Raio*, ∠θ_*Ângulo*] ⇒*vector*

No modo Radianos e formato do vector definido para:

∠ (ângulo)

Teclas ctrl 🕮

(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 ∠θ). O *Ângulo* é interpretado de acordo com a definição do modo Ângulo actual.

rectangular

$$\left[5 \angle 60° \angle 45°\right] \qquad \left[\frac{5\cdot\sqrt{2}}{4} \quad \frac{5\cdot\sqrt{6}}{4} \quad \frac{5\cdot\sqrt{2}}{2}\right]$$

cilíndrico

$$\left[5 \angle 60° \angle 45°\right] \qquad \left[\frac{5\cdot\sqrt{2}}{2} \quad \angle\frac{\pi}{3} \quad \frac{5\cdot\sqrt{2}}{2}\right]$$

esférico

$$\left[5 \angle 60° \angle 45°\right] \qquad \left[5 \quad \angle\frac{\pi}{3} \quad \angle\frac{\pi}{4}\right]$$

No modo de ângulo Radianos e Formato complexo rectangular:

$$5+3\cdot i-\left(10 \angle \frac{\pi}{4}\right) \qquad 5-5\cdot\sqrt{2}+\left(3-5\cdot\sqrt{2}\right)\cdot i$$

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 selecionar ≈.

$$5+3\cdot i-\left(10 \angle \frac{\pi}{4}\right) \qquad -2.07107-4.07107\cdot i$$

' (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.

$$\text{deSolve}\left(y''=y^{\frac{-1}{2}} \text{ and } y(0)=0 \text{ and } y'(0)=0, t, y\right) \qquad \frac{2\cdot y^{\frac{3}{4}}}{3}=t$$

_ (carácter de sublinhado como um elemento vazio)

Consulte "Elementos (nulos) vazios" , página 253.

_ (carácter de sublinhado como designação da unidade)

Teclas ctrl ␣

*Expr*_*Unidade*

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.

$3 \cdot \_m \blacktriangleright \_ft$	$9.84252 \cdot \_ft$

Nota: Pode encontrar o símbolo de conversão, ▶, no Catálogo. Clique em ∫Σ e, em seguida, em **Operadores matemáticos**.

*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.

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 ctrl 🕮

*Expr*_*Unidade1* ▶ _*Unidade2* ⇒*Expr* _ *Unidade2*

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.

$3 \cdot \_m \blacktriangleright \_ft$	$9.84252 \cdot \_ft$

▸ (converter)

Teclas ctrl 🕮

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 ctrl ␣.

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^(*Lista1***)** ⇒*lista*

Devolve 10 elevado à potência do argumento.

Para uma lista, devolve 10 elevado à potência dos elementos em *Lista1*.

10^(*MatrizQuadrada1***)** ⇒*MatrizQuadrada*

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()**.

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

$10^{1.5}$ → 31.6228

$10^{\{0,-2,2,a\}}$ → $\left\{1,\frac{1}{100},100,10^{a}\right\}$

$10^{\begin{bmatrix}1&5&3\\4&2&1\\6&-2&1\end{bmatrix}}$ →

$$\begin{bmatrix}1.14336\text{E}7 & 8.17155\text{E}6 & 6.67589\text{E}6\\ 9.95651\text{E}6 & 7.11587\text{E}6 & 5.81342\text{E}6\\ 7.65298\text{E}6 & 5.46952\text{E}6 & 4.46845\text{E}6\end{bmatrix}$$

^-1 (recíproco)

Catálogo >

Expr1 ^-1⇒*expressão*

Lista1 ^-1⇒*lista*

Devolve o recíproco do argumento.

Para uma lista, devolve os recíprocos dos elementos em *Lista1*.

$(3.1)^{-1}$ → 0.322581

$\{a,4,-0.1,x,-2\}^{-1}$ → $\left\{\frac{1}{a},\frac{1}{4},-10.,\frac{1}{x},\frac{-1}{2}\right\}$

MatrizQuadrada1 ^-1⇒*MatrizQuadrada*

Devolve o inverso de *MatrizQuadrada1*.

MatrizQuadrada1 tem de ser uma matriz quadrada não singular.

$\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}^{-1}$ → $\begin{bmatrix}-2&1\\\frac{3}{2}&\frac{-1}{2}\end{bmatrix}$

$\begin{bmatrix}1&2\\a&4\end{bmatrix}^{-1}$ → $\begin{bmatrix}\frac{-2}{a-2}&\frac{1}{a-2}\\\frac{a}{2\cdot(a-2)}&\frac{-1}{2\cdot(a-2)}\end{bmatrix}$

| (operador de limite)

Teclas ctrl

Expr | *ExprBooleana1* [**and***ExprBooleana2*]...

Expr | *ExprBooleana1* [**or***ExprBooleana2*]...

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.

$x+1|x=3$ → 4

$x+y|x=\sin(y)$ → $\sin(y)+y$

$x+y|\sin(y)=x$ → $x+y$

O operador de limite fornece três tipos de funcionalidades básicas:

- Substituições
- Limites de intervalo
- Exclusões

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*.

$x^3-2\cdot x+7\rightarrow f(x)$ → *Done*

$f(x)|x=\sqrt{3}$ → $\sqrt{3}+7$

$(\sin(x))^2+2\cdot\sin(x)-6|\sin(x)=d$ → $d^2+2\cdot d-6$

| (operador de limite)

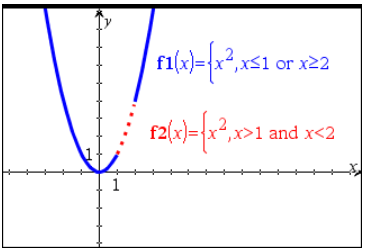
Teclas ctrl 🕮

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.

$\text{solve}(x^2-1=0,x)\,|\,x>0 \text{ and } x<2 \quad x=1$

$\sqrt{x}\cdot\sqrt{\frac{1}{x}}\,|\,x>0 \quad 1$

$\sqrt{x}\cdot\sqrt{\frac{1}{x}} \quad \sqrt{\frac{1}{x}}\cdot\sqrt{x}$



As exclusões utilizam o operador relacional "diferentes" (/= ou ≠) para excluir um valor específico de consideração. São utilizados principalmente para excluir uma solução exata quando utilizar **cSolve()**, **cZeros()**, **fMax()**, **fMin()**, **solve()**, **zeros()**, etc.

$\text{solve}(x^2-1=0,x)\,|\,x\neq 1 \quad x=-1$

→ (guardar)

Teclas ctrl var

Expr → *Var*

Lista → *Var*

Matriz → *Var*

Expr → *Função*(*Parâm1*,...)

Lista → *Função*(*Parâm1*,...)

Matriz → *Função*(*Parâm1*,...)

Se a variável *Var* não existir, cria-a e inicia-a para *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

Se a variável *Var* já existir e não estiver bloqueada nem protegida, substitui o conteúdo por *Expr*, *Lista* ou *Matriz*.

$\frac{\pi}{4}\rightarrow myvar \quad \frac{\pi}{4}$

$2\cdot\cos(x)\rightarrow y1(x) \quad Done$

$\{1,2,3,4\}\rightarrow lst5 \quad \{1,2,3,4\}$

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

"Hello" → *str1* "Hello"

→ (guardar)

Teclas ctrl var

Sugestão: Se planear 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(*Parâm1*,...) **:=** *Expr*

Função(*Parâm1*,...) **:=** *Lista*

Função(*Parâm1*,...) **:=** *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 planear 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.

$myvar := \frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{4}$
$y1(x) := 2 \cdot \cos(x)$	*Done*
$lst5 := \{1,2,3,4\}$	$\{1,2,3,4\}$
$matg := \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$
$str1 := \text{"Hello"}$	"Hello"

© (comentário)

Teclas ctrl 📖

© [*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 0 B, **teclas** 0 H

0b *NúmeroBinário*

0h *NúmeroHexadecimal*

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 Dec:

```
0b10+0hF+10                         27
```

No modo base Bin:

```
0b10+0hF+10                         0b11011
```

No modo base Hex:

```
0b10+0hF+10                         0h1B
```

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 ctrl ␣.

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.

$l1:=\{1,2,3,4,5\}$: $l2:=\{2,\_,3,5,6.6\}$	$\{2,\_,3,5,6.6\}$
LinRegMx *l1*,*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	$\{1.,\_,1.,1.,1.\}$

Uma categoria omitida nas regressões introduz um nulo para o elemento correspondente do residual.

$l1:=\{1,3,4,5\}$: $l2:=\{2,3,5,6.6\}$	$\{2,3,5,6.6\}$
$cat:=\{"M","M","F","F"\}$: $incl:=\{"F"\}$	$\{"F"\}$
LinRegMx *l1*,*l2*,1,*cat*,*incl*	*Done*
stat.Resid	$\{\_,\_,0.,0.\}$
stat.XReg	$\{\_,\_,4.,5.\}$
stat.YReg	$\{\_,\_,5.,6.6\}$
stat.FreqReg	$\{\_,\_,1.,1.\}$

Uma frequência de 0 nas regressões introduz um nulo para o elemento correspondente do residuo.

$l1:=\{1,3,4,5\}$: $l2:=\{2,3,5,6.6\}$	$\{2,3,5,6.6\}$
LinRegMx *l1*,*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	$\{1.,\_,1.,1.\}$

Atalhos para introduzir expressões matemáticas

Os atalhos permitem introduzir elementos das expressões matemáticas, escrevendo, em vez da utilização do Catálogo ou da Palete 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(...)**, ...
Δ**List()**	**deltaList(...)**
Δ**tmpCnv()**	**deltaTmpCnv(...)**

No teclado do computador

Para introduzir este:	Escreva este atalho:
c1, c2, ... (constantes)	**@c1**, **@c2**, ...
n1, n2, ... (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**
^{T} (transpor)	**@t**
^{r} (radianos)	**@r**
$^\circ$ (graus)	**@d**
g (grados)	**@g**
$\angle$ (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→r e "r"→s1, #s1=10.

Pós-operadores

Os pós-operadores são operadores que vêm directamente após um argumento, como 5!, 25% ou 60°15' 45. Os argumentos seguidos por um pós-operador são avaliados no quarto nível de prioridade. Por exemplo, na expressão 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 2^3^2 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 (−) seguida pelo número. As pós-operações e a exponenciação são efectuadas antes da negação. Por exemplo, o resultado de −x2 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.

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 If a<b provocará este erro se a ou b forem indefinidos quando a afirmação If 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: • 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 esc ou on 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->a, em que a é uma variável indefinida, provocará este erro.
200	Expressão de constrangimento inválida Por exemplo, solve(3x^2-4=0,x) | x<0 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, rand(0) não 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 seleccionada
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	Demsiados 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: • 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: • **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	Erro do argumento O primeiro argumento tem de ser uma expressão polinomial no segundo argumento. Se o segundo argumento for omitido, o software tenta seleccionar uma predefinição.
1150	Erro do argumento 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.
1160	Nome do caminho da biblioteca inválido Um nome do caminho tem de estar no formato *xxx**yyy*, em que: • A parte *xxx* pode ter de 1 a 16 caracteres. • A parte *yyy* pode ter de 1 a 15 caracteres. Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.
1170	Utilização inválida do nome do caminho da biblioteca • Não pode atribuir um valor a um nome do caminho com **Define**, **:=**, ou sto →. • 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	Nome da variável da biblioteca inválido. Certifique-se de que o nome: • não contém um ponto • não começa com um carácter de sublinhado • não excede 15 caracteres Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.
1190	Documento da biblioteca não encontrado: • Verifique se a biblioteca está na pasta MyLib. • Actualizar bibliotecas. Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.
1200	Variável da biblioteca não encontrada: • 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. Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.

Código de erro	Descrição
1210	Nome de atalho na biblioteca inválido. Certifique-se de que o nome: • não contém um ponto • não começa com um carácter de sublinhado • não excede 16 caracteres • não é um nome reservado Consulte a secção Biblioteca na documentação para obter mais informações.
1220	Erro de domínio: As funções RectaTangente e RectaNormal suportam apenas funções reais de variável real.
1230	Erro de domínio. Os operadores de conversão trigonométrica não são suportados nos modos de ângulos de graus ou grados.
1250	Erro do argumento Utilize um sistema de equações lineares. Exemplo de um sistema de duas equações lineares com variáveis x e y: 3x+7y=5 2y-5x=-1
1260	Erro do argumento: 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.
1270	Erro do argumento A ordem da derivada tem de ser igual a 1 ou 2.
1280	Erro do argumento Utilize um polinómio num formato expandido numa variável.
1290	Erro do argumento Utilize um polinómio numa variável.
1300	Erro do argumento Tem de passar os coeficientes do polinómio para valores numéricos.
1310	Erro do argumento: Uma função não conseguiu avaliar um ou mais argumentos.

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.
10001	A diferenciação de uma equação pode produzir uma equação falsa.
10002	Solução questionável
10003	Precisão questionável
10004	A operação pode perder as soluções.
10005	cSolve pode especificar mais zeros.
10006	Solve pode especificar mais zeros.
10007	Podem existir mais soluções. Tente especificar limites inferiores e superiores apropriados e/ou uma tentativa. Exemplos que utilizam solve(): • solve(Equação, Var=Tentativa)|LimiteInferior<Var<LimiteSuperior • solve(Equação, Var)|LimiteInferior<Var<LimiteSuperior • solve(Equação,Var=Tentativa)
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
10016	1^undef substituído por 1
10017	Capacidade excedida substituída por ∞ ou -∞
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.

Código de aviso	Mensagem
	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 aritmético aproximado.
10025	A equivalência não pode ser verificada no modo EXACTO.
10026	A restrição pode ser ignorada. Especifique a restrição na forma "\" 'Variable MathTestSymbol Constant' ou uma associação destas formas, por exemplo 'x<3 e x>-12'

Assistência e Suporte

Apoio técnico, manutenção e garantia dos produtos Texas Instruments

Apoio técnico e manutenção	Para obter apoio técnico relativamente a produtos Texas Instruments, incluíndo informações de uso e/ou manutenção/assistência técnica, por favor contacte-nos, E-mail: ti-cares@ti.com ou visite: education.ti.com
Garantia do produto	Para conhecer melhor os termos e a cobertura da garantia desta produto, por favor consulte o Termo de Garantia que o acompanha ou contacte o distribuidor/revendedor Texas Instruments mais próximo.

Índice remissivo

B

C

D

E

G

H

I

L

M

N

O

P

Q

R

S

T

U

V

W

X

Z