

# Capítulo

# 7

# 7

## Modos tutor e de sistema de álgebra computacional

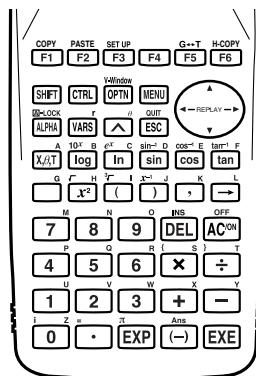
(Apenas ALGEBRA FX 2.0 PLUS)

- 7-1 Utilizar o modo CAS  
(Sistema de álgebra computacional)
- 7-2 Modo de álgebra
- 7-3 Modo tutor
- 7-4 Precauções com o sistema de álgebra

## 7-1 Utilizar o modo CAS (Sistema de álgebra computacional)

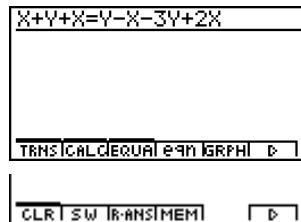
No menu principal, seleccione o ícone **CAS** para entrar no modo CAS.

A tabela seguinte mostra as teclas que podem ser utilizadas no modo CAS.

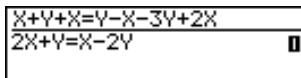


### ■ Introduzir e visualizar dados

A introdução no modo de álgebra é realizada no topo do ecrã, designado por "área de introdução", sendo possível introduzir comandos e expressões no actual localização do cursor.



Os resultados dos cálculos surgem no fundo do ecrã, designado por "área de saída". Quando um cálculo produz uma equação ou desigualdade, a parte de baixo do ecrã é dividido entre uma "área de visualização do resultado natural" para o resultado e a "área de número de fórmula" para o número de fórmula, tal como é demonstrado a seguir.



Se o resultado não cabe todo no ecrã, utilize as teclas de cursor para o visualizar.

```
tExpand(sin (A+B))
cos(B)·sin(A)+sin(B)·c
```

## ■ Introdução de dados numa lista

Lista: {elemento, elemento, ..., elemento}

- Os elementos devem ser separados por vírgulas, e o conjunto inteiro de elementos deve ser encerrado dentro de {chaves}.
- Pode introduzir valores numéricos e expressões, equações e desigualdades como elementos da lista.

• • • • •

**Exemplo** Para introduzir a lista {1, 2, 3}

**SHIFT** **☒** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **☒** ( ) **EXE**

```
(1,2,3)
{1,2,3}
```

TRANS CALC EQUAIS 89M GRPHI D

## ■ Introdução de dados matriciais

Matriz ( $m \times n$ ):  $[(1, 1) \text{ entrada}, (1, 2) \text{ entrada}, \dots, (1, m) \text{ entrada}] [(2, 1) \text{ entrada}, \dots, (2, n) \text{ entrada}] \dots [(m, 1) \text{ entrada}, \dots, (m, n) \text{ entrada}]$

- A introdução acima foi arranjada para mostrar as posições relativas das entradas na matriz. A introdução real é feita em uma linha contínua, da esquerda para a direita.
- As entradas devem ser separadas por vírgulas, e o conjunto inteiro de elementos deve ser encerrado dentro de [colchetes]. E cada linha também deve ser encerrada dentro de [colchetes].
- Pode introduzir valores numéricos e expressões como entradas matriciais.

• • • • •

**Exemplo** Para introduzir a matriz apresentada a seguir

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

**SHIFT** **☒** ( [ ) **SHIFT** **☒** ( [ ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **☒** ( [ ) **SHIFT** **☒** ( [ ) **4** **,** **5** **,** **6**  
**SHIFT** **☒** ( [ ) **SHIFT** **☒** ( [ ) **7** **,** **8** **,** **9**  
**SHIFT** **☒** ( [ ) **SHIFT** **☒** ( ) **EXE**

```
[[1,2,3][4,5,6][7,8,9]
 [1 2 3]
 [4 5 6]
 [7 8 9]
```

## ■ Introdução de dados vectoriais

Vector: [componente, componente, ..., componente]

- Os componentes devem ser separados por vírgulas, e o conjunto inteiro dos componentes deve ser encerrado dentro de [colchetes].
- Pode introduzir valores numéricos e expressões como entradas de componentes vectoriais.

• • • • •

**Exemplo** Para introduzir o vector  $(1 \ 2 \ 3)$

SHIFT + ( [ ) 1 , 2 , 3  
SHIFT - ( ] ) EXE

```
[1,2,3]  
[1,2,3]
```

## ■ Realizar uma operação no modo de álgebra

Existem dois métodos que pode utilizar para introduzir o modo de álgebra.

- Introdução do comando do menu de funções
- Introdução manual da fórmula e do parâmetro

## ■ Introdução do comando de menu

Pressione uma tecla do menu de funções para visualizar o menu de funções para o tipo de operação que pretende realizar.

- **TRNS** ... {menu de transformação de fórmula}
- **CALC** ... {menu de cálculo de fórmula}
- **EQUA** ... {menu de equação, desigualdade}
- **eqn** ... {Chama uma equação armazenada na memória de equações de acordo com um valor de introdução especificado}
- **CLR** ... {menu para apagar a variável/fórmula}

Pressionar a tecla **OPTN** visualiza o menu apresentado abaixo.

- **LIST** ... {menu de cálculos de listas}
- **MAT** ... {menu de cálculos matriciais}
- **VECT** ... {menu de cálculos vectoriais}

Para mais detalhes sobre comandos e os seus formatos consulte a secção "Referência de comandos de álgebra" na página 7-1-11.



## ■ Introdução de parâmetro e de fórmula manual

Pode utilizar os menus de funções, a tecla **OPTN** e a tecla **VARS** em conjunto para introduzir parâmetro e fórmulas, tal como se descreve a seguir.

- **F3** (EQUA) **1** (INEQUA)
  - $\{>\}/\{<\}/\{≥\}/\{≤\}$  ... {desigualdade}
- tecla **OPTN**
  - $\{\infty\}/\{\text{Abs}\}/\{x!\}/\{\text{sign}\}$  ... {infinito}/ {valor absoluto}/ {factorial}/ {função de signo\*1}
  - **{HYP}** ... funções {hiperbolica}/ {hiperbolica inversa}
    - $\{\sinh\}/\{\cosh\}/\{\tanh\}/\{\sinh^{-1}\}/\{\cosh^{-1}\}/\{\tanh^{-1}\}$
- tecla **VARS**
  - $\{Y\}/\{r\}/\{Xt\}/\{Yt\}/\{X\}$  ... introdução da memória gráfica{Y}/ {r}/ {Xt}/ {Yt}/ {X}



## ■ Memória de fórmula

O modo CAS tem cerca de 28 variáveis de fórmula. Os nomes das variáveis são constituídos pelas letras de A a Z, por  $r$  e  $\theta$ . As variáveis de fórmula do modo CAS são independentes das variáveis de valor standart.

• • • • •

**Exemplo**    Especificar a fórmula que diferencia  $\sin(X)$  em  $X$  ( $\cos(X)$ ) à variável A

**F2** (CALC) **1** (diff) **sin** **X,θ,T** **2**  
**X,θ,T** **1** **→** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **EXE**

diff(sin X,X)→A  
 $\cos(X)$



$$^{*1}\text{signo } (A) \begin{cases} 1 \text{ (número real, } A > 0) \\ -1 \text{ (número real, } A < 0) \\ \frac{A}{|A|} \text{ (A=número imaginário)} \\ \text{Indefinido} (A = 0) \end{cases}$$

• • • • •

**Exemplo** Para designar M para a fila 1, coluna 2 da variável A quando a matriz

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ X & Y & Z \end{bmatrix}$$
 é designada para ela.

**ALPHA** **7** (M) **→** **ALPHA** **X,0,T** (A)  
**SHIFT** **⊕** ( [ ) **1** **2** **SHIFT** **⊖** ( ] ) **EXE**

**M→A[1,2]**  

$$\begin{bmatrix} 1 & M & 3 \\ X & Y & Z \end{bmatrix}$$
  
**TRANSICALCDEQUAL 89M GRPHI D**

• • • • •

**Exemplo** Para chamar o valor da variável A quando a lista {X, Y, Z} é designada para ela.

**ALPHA** **X,0,T** (A) **EXE**

**A**  

$$\{X,Y,Z\}$$
  
**TRANSICALCDEQUAL 89M GRPHI D**

• • • • •

**Exemplo** Para chamar o primeiro componente (A [1]) da variável A quando o vector (X Y Z) é designado para ela.

**ALPHA** **X,0,T** (A) **SHIFT** **⊕** ( [ ) **1**  
**SHIFT** **⊖** ( ] ) **EXE**

**A[1]**  

$$X$$
  
**TRANSICALCDEQUAL 89M GRPHI D**



## ■ Memória gráfica e memória de funções

A memória de funções permite armazenar funções para serem utilizadas mais tarde.

Com a memória gráfica pode armazenar gráficos em memória. Pressione a tecla **[VAR]** e introduza o nome do gráfico.

• • • • •

**Exemplo** Diferenciar  $f_1 = \cos(X)$ , que está especificado à memória de funções  $f_1$ , em X

**[F2]** (CALC) **[1]** (diff) **[OPTN]** **[F6]** ( $\triangleright$ ) **[F4]** (FMEM)

**[3]** (fn) **[1]** **[X,θ,T]** **[EXE]**

**diff(f1,X)**

**- sin(X)**

• • • • •

**Exemplo** Diferenciar  $Y1 = \cos(X)$ , que está especificado à memória gráfica  $Y1$ , em X

**[F2]** (CALC) **[1]** (diff)

**[VAR]** **[F1]** (Y) **[1]** **[X,θ,T]** **[EXE]**

**diff(Y1,X)**

**- sin(X)**



## ■ Memória de equações (Eqn)

Quando um resultado de cálculo é uma equação ou uma desigualdade, o seu número de fórmula é visualizado na área numérica de fórmula e a equação armazenada na memória Eqn.<sup>1</sup> Equações armazenadas podem ser chamadas através do comando eqn, rclEqn ou rclAllEqn.



<sup>1</sup> Podem ser armazenadas cerca de 99 fórmulas na memória Eqn.

A mensagem "Memory ERROR" surge ao tentar armazenar uma equação quando já existem 99 fórmulas na memória Eqn.

Quando isto acontecer, execute o comando ALLEQU (apagar todas as equações) apartir do menu CLR.

## ■ Memória de resposta (Ans) e função de cálculos contínuos

A memória de resposta (Ans) e a função de cálculos contínuos podem ser utilizados tal como os cálculos standart. No modo de álgebra, pode, inclusive, armazenar fórmulas na memória Ans.

• • • • •

**Exemplo**    **Expandir  $(X+1)^2$  e adicionar o resultado a  $2X$**

**F1**(TRNS) **1** (expand)

**(** **X,0,T** **+** **1** **)** **X** **)** **EXE**

**expand((X+1)^2)**

**X<sup>2</sup>+2X+1**

Continuando:

**+** **2** **X,0,T** **EXE**

**Ans+2X**

**X<sup>2</sup>+4X+1**



## ■ Conteúdos de repetição

A memória de repetição pode ser utilizada na área de introdução. Após completar um cálculo, se pressionar **◀** ou **▶** na área de introdução chama a fórmula do último cálculo realizado. Após um cálculo ou depois de pressionar **AC** pode pressionar **◀** ou **▶** para chamar as fórmulas anteriores.

## ■ Mover o cursor entre áreas de ecrã

Quando **◀** **▶** **▲** **▼** indicam que o resultado de um cálculo não cabe no ecrã, as teclas de cursor permitem navegar pelo ecrã. Para utilizar a função de repetição a partir desta condição, pressione **F6**(**▷**)**F2**(SW). **◀** **▶** **▲** **▼** mudam para uma linha tracejada para indicar que as operações das teclas de cursor controlam a área de introdução.

Pressionar novamente **F2**(SW) move o cursor de novo para a área de saída.



# Pressionar **F6**(**▷**)**F1**(CLR)**3**(ALLEQU) o conteúdo da memória Eqn, da memória Ans e da memória de repetição.

# Pode introduzir até 255 bytes de dados na área de introdução.

## Itens SET UP

- **Angle** ... Especificação da medida da unidade angular
  - {Deg}/{Rad} ... {graus}/{radianos}
- **Answer Type** ... Especificação do limite de resultado
  - {Real}/{Cpx} ... {número real}/{número complexo}
- **Display** ... Especificação do formato de apresentação (apenas para approx)
  - {Fix}/{Sci}/{Norm} ... {número de casas decimais}/{número de dígitos significantes}/{formato normal de ecrã}

## ■ Função de gráfico

Pressionar **F5** (GRPH) visualiza o ecrã de fórmula gráfica, que pode usar para introduzir uma fórmula gráfica. Pressione **F4** (G•VAR) se quiser introduzir uma memória gráfica. Também pode usar as funções **F1**(SEL), **F2**(DEL) e **F3**(TYPE) enquanto o ecrã de fórmula gráfica está no mostrador.

Pressione **F6** (DRAW) para desenhar um gráfico.



## ■ Função RECALL ANS

Pressionar **F6** (>) **F3** (R•ANS) chama o conteúdo da memória Ans.

## ■ Memória de solução

No modo CAS ou modo ALGEBRA, pode armazenar a história de um cálculo executado (conteúdo da memória de repetição) na memória de solução. Esta secção descreve como pode ter acesso e trabalhar com o conteúdo da memória de solução. Pressionar **F6** (>) **F4** (MEM) no menu principal do modo CAS ou modo ALGEBRA visualiza o ecrã da memória de solução apresentada abaixo.

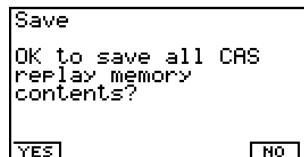
Solution Memory	
F1:Save	
F2:Clear Memory	
F3:Optimization	
F6:Display Memory	
SAVE	DEL
OPT	DISP

- {SAVE} ... {armazena a história do cálculo na memória de solução}
- {DEL•A}... {apaga o conteúdo da memória de solução}
- {OPT} ... {optimiza a memória de solução}
- {DISP} ... {visualiza o conteúdo da memória de solução}

---

- **Para armazenar a história de um cálculo na memória de solução (Save)**

No ecrã inicial da memória de solução, pressione **F1**(SAVE).



Pressione **F1**(YES) para armazenar a história do cálculo na memória de solução.



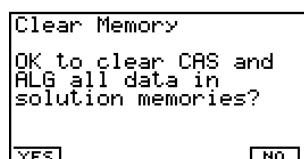
Pressionar **ESC** retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução.

- Pressionar **F6**(NO) no lugar de **F1**(YES) retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução sem armazenar nada.

---

- **Para apagar o conteúdo da memória de solução (Clear Memory)**

No ecrã inicial da memória de solução, pressione **F2**(DEL•A).



Pressione **F1**(YES) para apagar o conteúdo da memória de solução.

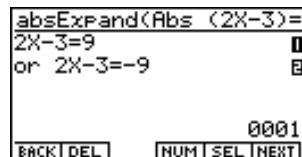
Pressionar **ESC** retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução.

- Pressionar **F6**(NO) no lugar de **F1**(YES) retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução sem apagar nada.
- Isso apaga os conteúdos da memória tanto do modo CAS como do modo ALGEBRA. Não é possível seleccionar o modo que deseja apagar.

### • Para visualizar o conteúdo da memória de solução (Display Memory)

No ecrã inicial da memória de solução, pressione **F6** (DISP).

Isso visualiza a expressão mais antiga e o seu resultado na memória de solução. A linha inferior mostra o número do registo.



- **F6** (DISP) é desactivado quando não há dados na memória de solução.

### • Para visualizar o próximo registo

Pressione **F6** (NEXT).

### • Para visualizar o registo anterior

Pressione **F1** (BACK).

- Pressionar **F1** (BACK) enquanto o registo mais antigo está no mostrador retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução.

### • Para visualizar um registo particular

Pressione **F5** (SEL) e de seguida introduza o número do registo que deseja visualizar.



Pressionar **EXE** visualiza o registo cujo número introduziu.

### • Para apagar um único registo da memória de solução

Exiba o registo que deseja apagar, e de seguida pressione **F2** (DEL).

Em resposta à mensagem de confirmação que aparece, pressione **EXE** (Yes) para apagar o registo visualizado.

Para apagar o ecrã acima sem apagar nada, pressione **ESC** (No).

### • Para activar e desactivar a visualização do número do registo

Pressione **F4** (NUM) para activar ou desactivar a visualização do número do registo.

### • Para optimizar a memória de solução (Optimization)

No ecrã inicial da memória de solução, pressione **F3** (OPT).

Pressionar **ESC** retorna-o ao ecrã inicial da memória de solução.

Optimizar a memória de solução rearranja os dados e pode criar mais espaço para armazenamento. Realize o procedimento acima quando a capacidade da memória de solução começar a ficar cheia.



## Referência de comandos de álgebra

As abreviações utilizadas nesta secção são as seguintes:

- **Exp** ... Expressão (valor, fórmula, variável, etc.)
- **Eq** ... Equação
- **Ineq** ... Desigualdade
- **List** ... Lista
- **Mat** ... Matriz
- **Vect** ... Vector

Tudo o que estiver dentro de parênteses rectos pode ser omitido.

### • expand

Função: Expande uma expressão.

Sintaxe: expand ({Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Expandir  $(X+2)^2$**

$X^2 + 4X + 4$



### • rFactor (rFctor)

Função: Decompõe uma expressão até à sua raiz.

Sintaxe: rFactor ({Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Decompor em factores  $X^2 - 3$**

$(X - \sqrt{3})(X + \sqrt{3})$

### • factor

Função: Decompõe uma expressão.

Sintaxe: factor ({Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Decompor em factores  $X^2 - 4X + 4$**

$(X - 2)^2$

---

### • solve

Função: Resolve uma equação.

Sintaxe: solve( Exp [,variável] [ ] )

solve( {Exp-1,..., Exp-n}, {variável-1,...,variável-n} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Resolver  $AX + B = 0$  para X**

F1 (TRNS) 4 (solve) ALPHA X,0,T (A) X,0,T +  
ALPHA log (B) SHIFT [ ] (=) 0 EXE

$$X = \frac{-B}{A}$$

• • • • •

**Exemplo    Resolver a equação linear simultânea  $3X + 4Y = 5$ ,  $2X - 3Y = -8$**

F1 (TRNS) 4 (solve) SHIFT X ( { )  
3 ALPHA + (X) + 4 ALPHA - (Y) SHIFT [ ] (=) 5 ,  
2 ALPHA + (X) - 3 ALPHA - (Y) SHIFT [ ] (=) ( - ) 8  
SHIFT [ ] (=) ( { ) , SHIFT X ( { ) ALPHA + (X) ,  
ALPHA - (Y) SHIFT [ ] (=) ( { ) EXE

$$\begin{aligned} X &= -1 \\ Y &= 2 \end{aligned}$$

- Se não é especificada nenhuma variável, X é o ajuste por defeito.

---

### • tExpand (tExpnd)

Função: Emprega o teorema da soma para expandir uma função trigonométrica

Sintaxe: tExpand( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Empregar po teorema da soma para expandir  $\sin(A+B)$**

F1 (TRNS) 5 (TRIG) 1 (tExpnd)  
sin ( ) ALPHA X,0,T (A) + ALPHA log (B) EXE       $\cos(B) \cdot \sin(A) + \sin(B) \cdot \cos(A)$

---

### • tCollect (tCollc)

Função: Aplica o teorema da soma para transformar o produto de uma função trigonométrica numa soma.

Sintaxe: tCollect( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Empregar o teorema da soma para transformar  $\sin(A)\cos(B)$  numa soma trigonométrica.**

F1 (TRNS) 5 (TRIG) 2 (tCollc)  
sin ALPHA X,0,T (A) cos ALPHA log (B) EXE

$$\frac{\sin(A + B)}{2} + \frac{\sin(A - B)}{2}$$

---

- **trigToExp (trigToE)**

Função: Transforma uma função hiperbólica ou trigonométrica numa função exponencial.

Sintaxe: trigToExp( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Converter  $\cos(iX)$  numa função exponencial**

**[F1](TRNS) [5](TRIG) [3](trigToE) [cos] [SHIFT] [0] (i) [X,θ,T] [EXE]**

$$\frac{e^X + e^{-X}}{2}$$

---

- **expToTrig (expToT)**

Função: Converte uma função exponencial numa função hiperebólica ou trigonométrica

Sintaxe: expToTrig( {Exp/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Converter  $e^{iX}$  numa função trigonométrica**

**[F1](TRNS) [5](TRIG) [4](expToT)  
[SHIFT] [In] ( $e^x$ ) [C] [SHIFT] [0] (i) [X,θ,T] [EXE]**

$$\cos(X) + \sin(X) \cdot i$$




---

- **simplify (simplify)**

Função: Simplifica uma expressão

Sintaxe: simplify( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo    Simplificar  $2X + 3Y - X + 3 = Y + X - 3Y + 3 - X$**

**[F1](TRNS) [6](simplify) [2] [ALPHA] [+] (X) [+] [3] [ALPHA] [-] (Y)  
[-] [ALPHA] [+] (X) [+] [3] [SHIFT] [+] (=) [ALPHA] [-] (Y)  
[+] [ALPHA] [+] (X) [-] [3] [ALPHA] [-] (Y) [+] [3] [-]  
[ALPHA] [+] (X) [EXE]**

$$X + 3Y + 3 = -2Y + 3$$

---

### • **combine (combin)**

Função: Reduz uma fração.

Sintaxe: combine( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Reduzir a fração  $(X + 1)/(X + 2) + X(X + 3)$**

**F1** (TRNS) **7** (combin) **□** **X,0,T** **+** **1** **)** **+**  
**□** **X,0,T** **+** **2** **)** **+** **X,0,T** **□** **X,0,T** **+** **3** **EXE**

$$\frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 1}{x + 2}$$

---

### • **collect (collect)**

Função: Reorganiza uma expressão, com base numa determinada variável.

Sintaxe: collect( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [, {Exp/variável}] [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Reorganizar  $X^2 + AX + BX$ , com base na variável X**

**F1** (TRNS) **8** (collect) **X,0,T** **X<sup>2</sup>** **+** **ALPHA** **X,0,T** **(A)** **X,0,T** **+**  
**ALPHA** **log** **(B)** **X,0,T** **EXE**

$$X^2 + (A + B)X$$

• Se não for especificado nada para [, {Exp/variável}], X é o ajuste por defeito.

---

### • **substitute (sbstit)**

Função: Especifica uma expressão a uma variável.

Sintaxe: substitute( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect}, variável=expressão  
 [, ..., variável=expressão] [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Especificar 5 a X in  $2X - 1$**

**F1** (TRNS) **9** (sbstit) **2** **X,0,T** **□** **1** **•**  
**X,0,T** **SHIFT** **•** **(=)** **5** **EXE**

### • cExpand (cExpnd)

Função: Expande a raiz enésima de um número imaginário.

Sintaxe: cExpand( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Expandir**  $\sqrt{2i}$

**F1**(TRNS)**[x,0,T]**(cExpnd)**SHIFT** **[x]**( $\sqrt{ }$ ) **[2]** **SHIFT** **[0]**(*i*)**EXE**

**1 + i**

### • approx

Função: Produz uma aproximação numérica para uma expressão.

Sintaxe: approx ( {Exp/Eq/Ineq/List/Mat/Vect} [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Obter o valor numérico para**  $\sqrt{2}$

**F1**(TRNS)**[log]**(approx)**SHIFT** **[x]**( $\sqrt{ }$ ) **[2]****EXE**

**1.414213562**

• • • • •

**Exemplo**     $9^{20}$

Normal: **[9]** **[^]** **[2]** **[0]****EXE**

**12157665459056928801**

approx: **F1**(TRNS)**[log]**(approx)**[9]** **[^]** **[2]** **[0]****EXE**    **1.215766546E+19** (Display: Norm1)



#### # Sobre o comando approx (aproximação)

Com os cálculos normais no modo CAS (quando não se utiliza o comando approx), os resultados dos cálculos são visualizados na sua totalidade, sem se utilizar expoentes. No entanto, quando se utiliza o comando approx no modo CAS, os resultados são visualizados utilizando o limite do formato exponencial especificado no item Ecrã dos ajustes básicos.

O que quer dizer que o comando approx visualiza os resultados no modo CAS da mesma forma que são visualizado no modo RUN-MAT.

---

- **diff**

Função: Diferencia uma expressão

Sintaxe: diff( {Exp/List} [, variável, ordem, dertivada] [ ] )

diff( {Exp/List}, variável [, ordem, derivada] [ ] )

diff( {Exp/List}, variável, ordem [, derivada] [ ] )

• • • • •

**Exemplo Diferenciar  $X^6$  com respeito a X**

**[F2](CALC) [1] (diff) [X,0,1] □ [6] EXE**

**$6X^5$**

- Se não é especificada nenhuma variável, X é o ajuste por defeito.
- Se não é especificada nenhuma ordem, 1 é o ajuste por defeito.

---

- **∫**

Função: Integra uma expressão

Sintaxe: ∫( {Exp/List} [, variável, constante de integração] [ ] )

∫( {Exp/List}, variável [, constante de integração] [ ] )

∫( {Exp/List}, variável, limite inferior, limite superior [ ] )

• • • • •

**Exemplo Integrar  $X^2$  com respeito a X**

**[F2](CALC) [2] ( ∫ ) [X,0,1] [X^2] EXE**

**$X^3$   
3**

- Se não é especificada nenhuma variável, X é o ajuste por defeito.

---

- **lim**

Função: Determina os limites de uma expressão de função.

Sintaxe: lim( {Exp/List}, variável, ponto [, direcção] [ ] )

• • • • •

**Exemplo Determinar os limites de  $\sin(X)/X$  quando X = 0**

**[F2](CALC) [3] (lim) [sin] [X,0,1] □ [X,0,1] □ [X,0,1] □ [0] EXE**

**1**

- A direcção pode ser positiva (da direicta) ou negativa (da esquerda).

---

- $\Sigma$

Função: Cálcula uma soma

Sintaxe:  $\Sigma( \{ \text{Exp/List} \}, \text{variável}, \text{valor inicial}, \text{valor final} [ ] )$

- • • • •

**Exemplo**    **Calcular a soma à medida que o valor de X em  $X^2$  muda de X = 1 até X = 10**

**[F2](CALC) [4] ( $\Sigma$ ) [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $X^2$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $\bar{+}$ ] [ $1$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $1$ ] [ $0$ ] [EXE]**

**385**

---

- $\Pi$

Função: Cálcula um produto.

Sintaxe:  $\Pi( \{ \text{Exp/List} \}, \text{variável}, \text{valor inicial}, \text{valor final} [ ] )$

- • • • •

**Exemplo**    **Calcular o produtio à medida que o valor de X em  $X^2$  muda de X = 1 a X = 5**

**[F2](CALC) [5] ( $\Pi$ ) [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $X^2$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $1$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $5$ ] [EXE]**

**14400**

---

- **taylor**

Função: Procura o polinómio de Taylor.

Sintaxe:  $\text{taylor}( \{ \text{Exp/List} \}, \text{variável}, \text{ordem} [ , \text{ponto central}] [ ] )$

- • • • •

**Exemplo**    **Encontrar um polinómio de Taylor de 5<sup>a</sup> ordem para  $\sin(X)$  com respeito a X = 0**

**[F2](CALC) [6] (taylor) [ $\sin$ ] [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $5$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $0$ ] [EXE]       $\frac{x^5}{120} - \frac{x^3}{6} + x$**

- O ponto central por defeito é zero.

---

- **arcLen**

Função: Obtem a longitude do arco.

Sintaxe:  $\text{arcLen}( \{ \text{Exp/List} \}, \text{variável}, \text{valor inicial}, \text{valor final} [ ] )$

- • • • •

**Exemplo**    **Determinar a longitude do arco para  $X^2$  desde X = 0 a X = 1**

**[F2](CALC) [7] (arcLen)  
[ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $X^2$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $X.\theta\bar{1}$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $0$ ] [ $\bar{,}$ ] [ $1$ ] [EXE]**

$$\frac{\ln(4\sqrt{5} + 8)}{4} - \frac{\ln(2)}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2}$$

---

- **tanLine (tanLin)**

Função: Obtem a expressão para a linha tangente.

Sintaxe: tanLine( {Exp/List}, variável, valor de variável no ponto da tangente [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Determinar a expressão para uma linha tangente com  $X^3$  quando  $X = 2$

**F2**(CALC) **8**(tanLin) **X,0,T** **3** **,** **X,0,T** **2** **EXE**

$12X - 16$

---

- **denominator (den)**

Função: Extrai o denominador de uma fracção.

Sintaxe: denominator( {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Extrair o denominador da extracção  $(X + 2)/(Y - 1)$

**F2**(CALC) **9**(EXTRCT) **1**(den)

**C** **ALPHA** **+** **(X)** **+** **2** **)** **÷** **C** **ALPHA** **-(Y)** **-** **1** **EXE**

$Y - 1$




---

- **numerator (num)**

Função: Extrai o denominador de uma fracção.

Sintaxe: numerator( {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Extrair o denominador da fracção  $(X + 2)/(Y - 1)$

**F2**(CALC) **9**(EXTRCT) **2**(num)

**C** **ALPHA** **+** **(X)** **+** **2** **)** **÷** **C** **ALPHA** **-(Y)** **-** **1** **EXE**

$X + 2$

---

- **gcd**

Função: Obtem o maior denominador comum.

Sintaxe: gcd( {Exp/List}, {Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Determinar o maior denominador comum de  $X + 1$  e  $X^2 - 3X - 4$

**F2**(CALC) **X,0,T**(gcd) **X,0,T** **+** **1** **,** **X,0,T** **X^2** **-**

**3** **X,0,T** **-** **4** **EXE**

$X + 1$

---

### • **lcm**

Função: Obtém o mínimo múltiplo comum de duas expressões.

Sintaxe: lcm({Exp/List},{Exp/List} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para obter o mínimo múltiplo comum de  $x^2 - 1$  e  $x^2 + 2x - 3$

**F2** (CALC) **log** (lcm) **[X.θ1]** **[X<sup>2</sup> - 1]** **[X.θ1]** **[X<sup>2</sup> + 2X - 3]** **EXE**

$$x^3 + 3x^2 - x - 3$$

---

### • **rclEqn**

Função: Obtem múltiplos conteúdos da memória eqn.

Sintaxe: rclEqn( número de memória [ , ..., número de memória] [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Chamar os conteúdos das memória de equações 2 e 3

**F3** (EQUA) **[2]** (rclEqn) **[2]** **[3]** **EXE**

$$3X - Y = 7$$

$$3X + 6Y = 63$$

- Os números das memórias de equação produzidos como resultado de uma chamada de memória não são actualizados.

---

### • **rclAllEqn (rclAll)**

Função: Chamar todos os conteúdos da memória de equações.

Sintaxe: rclAllEqn

- Os números das memórias de equação produzidos como resultado de uma chamada de memória não são actualizados.

---

### • **rewrite (rewrit)**

Função: Move o elemento do lado direito para o lado esquerdo.

Sintaxe: rewrite( {Eq/Ineq/List} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Mover o lemento do lado direito de  $X + 3 = 5X - X^2$  para o lado esquerdo

**F3** (EQUA) **[4]** (rewrit) **[X.θ1]** **[+]** **[3]** **SHIFT** **[•]** **(=)**  
**[5]** **[X.θ1]** **[=]** **[X.θ1]** **[X<sup>2</sup>]** **EXE**

$$x^2 - 4x + 3 = 0$$

---

### • **exchange (exchng)**

Função: Troca os elementos do lado direito e do lado esquerdo.

Sintaxe: exchange( {Eq/Ineq/List} [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Trocar os elementos do lado direito e do lado esquerdo de  $3 > 5X - 2Y$**

**F3(EQUA) 5(exchng) 3 F3(EQUA) 1(INEQUA) 1(>)**

**5 ALPHA + (X) - 2 ALPHA - (Y) EXE**

**$5X - 2Y < 3$**

---

### • **eliminate (elim)**

Função: Especifica uma expressão a uma variável.

Sintaxe: eliminate( {Eq/Ineq/List} -1, variável, Eq-2 [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Transformar  $Y = 2X + 3$  em  $X =$  e de seguida substituir  $2X + 3Y = 5$**

**F3(EQUA) 6(elim) 2 ALPHA + (X) + 3 ALPHA - (Y) SHIFT + (=)**

**5 + ALPHA + (X) + ALPHA - (Y) SHIFT + (=)**

**2 ALPHA + (X) + 3 EXE**

**$4Y - 3 = 5$**

---

### • **getRight (getRgt)**

Função: Obtem o elemento do lado direito.

Sintaxe: getRight( {Eq/Ineq/List} [ ) ]

• • • • •

**Exemplo    Extrair o elemento do lado direito de  $Y = 2X^2 + 3X + 5$**

**F3(EQUA) 7(getRgt) ALPHA - (Y) SHIFT + (=)**

**2 ALPHA + (X) X^2 + 3 ALPHA + (X) + 5 EXE**

**$2X^2 + 3X + 5$**

---

### • **invert**

Função: Inverte duas variáveis.

Sintaxe: invert( {Exp/Eq/Ineq/List} [, nome da variável 1, nome da variável 2] [ ) ]

Se omitir os nomes das variáveis, as variáveis X e Y são invertidas.

• • • • •

**Exemplo    Para inverter X e Y na expressão  $2X = Y$**

**F3(EQUA) 8(invert) 2 X, Y SHIFT + (=) ALPHA - (Y) EXE**

**$2Y = X$**

---

- **absExpand (absExp)**

Função: Divide uma expressão que contém um valor absoluto em duas expressões.

Sintaxe: absExpand( {Eq/Ineq} [ ] )

● ● ● ● ●

**Exemplo    Eliminar o valor absoluto de  $|2X - 3| = 9$**

**F3(EQUA) 9 (absExp) OPTN F5(Abs) C**  
**2 X,0,1 - 3 ) SHIFT + (=) 9 EXE**

**2X - 3 = 9 1**  
**or 2X - 3 = - 9 2**

---

- **andConnect (andCon)**

Função: Liga duas desigualdades numa única expressão.

Sintaxe: andConnect( Ineq-1, Ineq-2 [ ] )

● ● ● ● ●

**Exemplo    Combinar  $X > -1$  e  $X < 3$  numa única desigualdade**

**F3(EQUA) X,0,1 (andCon) X,0,1 F3(EQUA) 1 (INEQUA) 1 (>)  
**(-) 1 , X,0,1 F3(EQUA) 1 (INEQUA) 2 (<) 3 EXE****

**-1 < X < 3**




---

- **eqn**

Função: Chama o conteúdo da memória eqn.

Sintaxe: eqn( número de memória [ ] )

● ● ● ● ●

**Exemplo    Adicionar 15 a ambos os lados da equação  $6X - 15 = X - 7$ , armazenada na memória de equação 3**

**F4(eqn) 3 ) + 1 5 EXE**

**6X = X + 8**

---

- **clear (clrVar)**

Função: Limpa o conteúdo de uma equação específica (A a Z, r, θ).\*¹

Sintaxe: clear( variável [ ] )

clear( {lista de variáveis} [ ] )

• • • • •

**Exemplo Limpar o conteúdo da variável A**

**F6** (>) **F1** (CLR) **1** (clrVar) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **EXE**

{ }

• • • • •

**Exemplo Limpar o conteúdo das variáveis X, Y e Z**

**F6** (>) **F1** (CLR) **1** (clrVar) **SHIFT** **X** ( { ) **ALPHA** **+** (X) **]**  
**ALPHA** **–** (Y) **]** **ALPHA** **0** (Z) **SHIFT** **÷** ( ) **EXE**

{ }

---

- **clearVarAll (VarAll)**

Função: Limpa o conteúdo de todas as 28 variáveis (A a Z, r, θ).

Sintaxe: clearVarAll

{ }



\*¹Quando começa com as memórias A, B, C e D, por exemplo e apaga as memórias A e B, o ecrã mostra apenas C e D porque são as únicas memórias que restam.



## ■ Lista dos comandos de um cálculo

[OPTN]-[LIST]

### • Dim

Função: Retorna a dimensão de uma lista.

Sintaxe: Dim List

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a dimensão da lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **1** (Dim) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

3

### • Min

Função: Retorna o valor mínimo de uma expressão ou os elementos numa lista.

Sintaxe: Min( {List/Exp} [ ] )

Min( {List/Exp}, {List/Exp} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o valor mínimo dos elementos na lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **2** (Min) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

1

• • • • •

**Exemplo** Para comparar cada elemento da lista {1, 2, 3} com o valor 2, e produzir uma lista cujos elementos são o valor mínimo resultante de cada comparação

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **2** (Min) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **,** **2** **EXE**

{1, 2, 2}

• • • • •

**Exemplo** Para comparar os elementos da lista {1, 2, 3} e lista {3, 1, 2}, e produzir uma lista cujos elementos são o valor mínimo resultante de cada comparação

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **2** (Min) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **,** **SHIFT** **X** ( { ) **3** **,** **1** **,** **2** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

{1, 1, 2}

---

## • Max

Função: Retorna o valor máximo de uma expressão ou os elementos duma lista.

Sintaxe: Max( {List/Exp} [ ] )

Max( {List/Exp}, {List/Exp} [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o valor máximo dos elementos na lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **3** (Max) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

3

• • • • •

**Exemplo** Para comparar cada elemento da lista {1, 2, 3} com o valor 2, e produzir uma lista cujos elementos são o valor máximo resultante de cada comparação

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **3** (Max) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **,** **2** **EXE**

{2, 2, 3}

• • • • •

**Exemplo** Para comparar os elementos da lista {1, 2, 3} e lista {3, 1, 2}, e produzir uma lista cujos elementos são o valor máximo resultante de cada comparação

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **3** (Max) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **,** **SHIFT** **X** ( { ) **3** **,** **1** **,** **2** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

{3, 2, 3}

---

## • Mean

Função: Retorna a média dos elementos numa lista.

Sintaxe: Mean( List [ ] )

Mean( List, List [ ] )

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a média dos elementos na lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **4** (Mean) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

2



• • • • •

**Exemplo** Para determinar a média dos elementos na lista {1, 2, 3} quando suas frequências são {3, 2, 1}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **4** (Mean) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **3** **,** **2** **,** **1** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

**5**  
**3**

## • Median

Função: Retorna a mediana dos elementos numa lista.

Sintaxe: Median( List [ ] )

Median( List, List [ ] )

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a mediana dos elementos na lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **5** (Median) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

**2**

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a mediana dos elementos na lista {1, 2, 3} quando suas frequências são {3, 2, 1}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **5** (Median) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **3** **,** **2** **,** **1** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

**3**  
**2**

## • Sum

Função: Retorna a soma dos elementos numa lista.

Sintaxe: Sum List

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a soma dos elementos na lista {1, 2, 3}

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **6** (Sum) **SHIFT** **X** ( { ) **1** **,** **2** **,** **3**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

**6**

- Prod

Função: Retorna o produto dos elementos numa lista.

## Sintaxe: Prod List

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o produto dos elementos na lista  $\{2, 3, 4\}$

OPTN F1 (LIST) 1 (CALC) 7 (Prod) SHIFT X ( { ) 2 , 3 , 4  
SHIFT ÷ ( ) EXE

24



- Cumulative

Função: Retorna a frequência cumulativa dos elementos numa lista.

## Sintaxe: Cuml List

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a frequência cumulativa dos elementos na lista {1, 2, 3}

OPTN F1 (LIST) 1 (CALC) 8 (CumI) SHIFT X ( { ) 1 , 2 , 3  
SHIFT ÷ ( ) ) EXE

136

- **Percent (%)**

Função: Retorna a porcentagem de cada elemento numa lista, a soma dos quais é assumida como sendo 100.

## Sintaxe: Percent List

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a porcentagem de cada elemento na lista `[1, 2, 3]`

**OPTN F1 (LIST) 1 (CALC) 9 (%) SHIFT X ( { ) 1 , 2 , 3**  
**SHIFT ÷ ( ) EXE**

$$\left\{ \frac{50}{3}, \frac{100}{3}, 50 \right\}$$

---

- **>List**

Função: Retorna uma lista cujos elementos são as diferenças entre os elementos dum a outra lista.

Sintaxe: **Δ List List**

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo**    **Para gerar uma lista cujos elementos são as diferenças entre os elementos da lista {1, 2, 4}**

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **X₀₁** (**ΔList**) **SHIFT** **×** ( { ) **1** **•** **2** **,** **4**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

{1, 2}

---

- **StdDev**

Função: Retorna o desvio padrão dos elementos numa lista.

Sintaxe: **StdDev List**

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo**    **Para determinar o desvio padrão dos elementos na lista {1, 2, 4}**

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **log** (**StdDev**) **SHIFT** **×** ( { ) **1** **•** **2** **,** **4**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

$\frac{\sqrt{21}}{3}$

---

- **Variance (Vari)**

Função: Retorna a variância dos elementos numa lista.

Sintaxe: **Variance List**

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo**    **Para determinar a variância dos elementos na lista {1, 2, 4}**

**OPTN** **F1** (LIST) **1** (CALC) **In** (**Vari**) **SHIFT** **×** ( { ) **1** **•** **2** **,** **4**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

$\frac{7}{3}$

- Seq

Função: Gera uma lista de acordo com uma expressão de sequência numérica.

Sintaxe: Seq( Exp, variável, valor inicial, valor final, [incremento] [ ] )

Se não especificar um incremento, um incremento de 1 é usado.

.....

**Exemplo** Para gerar uma lista de acordo com a expressão: valor A, valor final 3A, incremento A

OPTN [F1] (LIST) [2] (CREATE) [1] (Seq) X.0.T ↴ X.0.T ↴ ALPHA X.0.T (A) ↴ [3]  
ALPHA X.0.T (A) ↴ ALPHA X.0.T (A) EXE {A, 2A, 3A}

- **Augment (Augmnt)**

Função: Combina duas listas.

Sintaxe: Augment( List, List [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para combinar a lista `{1, 2}` e lista `{3, 4}`

OPTN **F1** (LIST) **2** (CREATE) **2** (Augmnt) **SHIFT** **X** ( { ) **1** , **2**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **,** **SHIFT** **X** ( { ) **3** , **4** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE** {1, 2, 3, 4}

- **Fill**

Função: Substitui os elementos de uma lista por um valor ou expressão especificado(a).

Este comando também pode ser usado para criar uma nova lista em que todos os elementos contêm o mesmo valor ou expressão.

Sintaxe: Fill( Exp/Eq/Ineq), List [ ] ]

Fill( Exp, valor numérico [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para substituir os elementos da lista  $\{3, 4\}$  por X

OPTN F1 (LIST) 2 (CREATE) 3 (Fill) X,0.1 , SHIFT X ( { )  
3 , 4 SHIFT ÷ ( ) ) EXE { X, X }

• • • • •

**Exemplo** Para criar uma lista com oito elementos, todos os quais são X:

[OPTN] [F1] (LIST) [2] (CREATE) [3] (Fill) [X,θ,T] [•] [8] [EXE] {X, X, X, X, X, X, X, X, X}

---

### • SortA

Função: Classifica os elementos de uma lista em ordem ascendente.

Sintaxe: SortA( List [ ] )

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo**    **Para classificar os elementos da lista {1, 5, 3} em ordem ascendente**

<code>OPTN F1 (LIST) 2 (CREATE) 4 (SortA) SHIFT X ( { ) 1 , 5 , 3</code> <code>SHIFT - ( { ) EXE</code>	<code>{1, 3, 5}</code>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

---

### • SortD

Função: Classifica os elementos de uma lista em ordem descendente.

Sintaxe: SortD( List [ ] )

A lista deve conter apenas valores ou expressões matemáticas. Equações e desigualdades não são permitidas.

• • • • •

**Exemplo**    **Para classificar os elementos da lista {1, 5, 3} em ordem descendente**

<code>OPTN F1 (LIST) 2 (CREATE) 5 (SortD) SHIFT X ( { ) 1 , 5 , 3</code> <code>SHIFT - ( { ) EXE</code>	<code>{5, 3, 1}</code>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

---

### • SubList (SubLst)

Função: Extrai uma secção específica de uma lista para uma nova lista.

Sintaxe: SubList( List, número inicial [, número final ] [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Para extrair o elemento 2 ao elemento 3 da lista {1, 2, 3, 4}**

<code>OPTN F1 (LIST) 2 (CREATE) 6 (SubLst) SHIFT X ( { ) 1 , 2 , 3</code> <code>, 4 SHIFT - ( { ) , 2 , 3 EXE</code>	<code>{2, 3}</code>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

- Se não especificar um número final, todos os elementos, desde o número inicial até ao fim da lista, são extraídos.



---

**• List→Mat (L→Mat)**

Função: Converte listas para uma matriz.

Sintaxe: List→Mat( List [ , ... ,List ] [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    Para converter a lista {3, 5} e a lista {2, 4} para uma matriz

**OPTN** **F1** (LIST) **3** (LIST→) **1** (L→Mat) **SHIFT** **×** ( { ) **3** **→** **5**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **→** **SHIFT** **×** ( { ) **2** **→** **4** **SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$

---

**• List→Vect (L→Vect)**

Função: Converte uma lista para um vector.

Sintaxe: List→Vect List

• • • • •

**Exemplo**    Para converter a lista {3, 2} para um vector

**OPTN** **F1** (LIST) **3** (LIST→) **2** (L→Vect) **SHIFT** **×** ( { ) **3** **→** **2**  
**SHIFT** **÷** ( { ) **EXE**

[3, 2]



**■ Comandos de cálculos matriciais**

[OPTN]-[MAT]

**• Dim**

Função: Retorna a dimensão de uma matriz.

Sintaxe: Dim Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a dimensão da matriz abaixo

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

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 1 (Dim) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 , 3 SHIFT - ( ] ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5 , 6  
 SHIFT - ( ] ) SHIFT - ( ] ) EXE

{2, 3}

**• Det**

Função: Retorna o determinante de uma matriz.

Sintaxe: Det Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o determinante da matriz abaixo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 2 (Det) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 SHIFT - ( ] ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5  
 SHIFT - ( ] ) SHIFT - ( ] ) EXE

- 3

**• Norm**

Função: Retorna o valor normal de uma matriz.

Sintaxe: Norm Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o valor normal da matriz abaixo

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$$

OPTN F2 (MAT) 1 (CALC) 3 (Norm) SHIFT + ( [ ) SHIFT + ( [ )  
 1 , 2 SHIFT - ( ] ) SHIFT + ( [ ) 4 , 5  
 SHIFT - ( ] ) SHIFT - ( ] ) EXE

✓46

---

### • **EigVc**

Função: Retorna o eigenvetor de uma matriz.

Sintaxe: EigVc Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o eigenvetor da matriz abaixo

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **4** (EigVc)  
**SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **•** **4**  
**SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **1** **•** **3** **SHIFT** **-** ( [ ) **EXE** **[0.894427191 - 0.894427191]  
**[0.4472135955 0.4472135955]****

Os eigenvectores são empilhados verticalmente no mostrador.

Neste exemplo, (0.894427191 0.4472135955) são os eigenvectores que correspondem a 5, enquanto que (-0.894427191 0.4472135955) são os eigenvectores que correspondem a 1.

Um eigenvetor tem um número infinito de soluções. O eigenvetor visualizado por este comando é um eigenvetor com um tamanho de 1.




---

### • **EigVl**

Função: Retorna o eigenvalor de uma matriz.

Sintaxe: EigVl Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o eigenvalor da matriz abaixo

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **5** (EigVl)  
**SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **•** **4**  
**SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **1** **•** **3** **SHIFT** **-** ( [ ) **EXE** **{5, 1}**

---

**• Rref**

Função: Retorna a forma do escalão da fila reduzida de uma matriz.

Sintaxe: Rref Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a forma do escalão da fila reduzida da matriz abaixo

$$\left[ \begin{array}{cccc} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{array} \right]$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **6** (Rref) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**→** **2** , **→** **2** , **→** **0** , **→** **6** **SHIFT** **→** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** , **→** **1** , **→** **9** , **→** **9** **SHIFT** **→** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **→** **5** , **→** **2** , **→** **4** , **→** **4**  
**SHIFT** **→** ( [ ) **SHIFT** **→** ( [ ) **EXE**

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & \frac{66}{71} \\ 0 & 1 & 0 & \frac{147}{71} \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{array} \right]$$




---

**• Ref**

Função: Retorna a forma do escalão da fila de uma matriz.

Sintaxe: Ref Mat

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a forma do escalão da fila da matriz abaixo

$$\left[ \begin{array}{cccc} -2 & -2 & 0 & -6 \\ 1 & -1 & 9 & -9 \\ -5 & 2 & 4 & -4 \end{array} \right]$$

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **7** (Ref) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**→** **2** , **→** **2** , **→** **0** , **→** **6** **SHIFT** **→** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** , **→** **1** , **→** **9** , **→** **9** **SHIFT** **→** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **→** **5** , **→** **2** , **→** **4** , **→** **4**  
**SHIFT** **→** ( [ ) **SHIFT** **→** ( [ ) **EXE**

$$\left[ \begin{array}{ccc|c} 1 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & -\frac{9}{2} & 6 \\ 0 & 0 & 1 & -\frac{62}{71} \end{array} \right]$$

---

**• LU**

Função: Retorna a resolução LU de uma matriz.

Sintaxe: LU( Mat, memória inferior, memória superior)

• • • • •

**Exemplo**    Para determinar a resolução LU da matriz abaixo

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

A matriz inferior é designada para a variável A, enquanto que a matriz superior é designada para a variável B.

**OPTN** **F2** (MAT) **1** (CALC) **8** (LU) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**6** **,** **1** **2** **,** **1** **8** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**5** **,** **1** **4** **,** **3** **1** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**3** **,** **8** **,** **1** **8** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **]**  
**ALPHA** **X,B,T** (A) **]** **ALPHA** **log** (B) **EXE**

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

A matriz superior é exibida como o resultado do cálculo.

Para visualizar a matriz inferior, chame a variável da matriz inferior (A, neste exemplo) especificada pelo comando.

**ALPHA** **X,B,T** (A) **EXE**

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

Para visualizar a matriz superior, chame a variável da matriz superior (B, neste exemplo) especificada pelo comando.

---

**• Trn**

Função: Transpõe uma matriz.

Sintaxe: Trn Mat

• • • • •

**Exemplo**    Para transpor a matriz abaixo

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

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **1** (Trn) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

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

---

### • Augment (Augmnt)

Função: Combina duas matrizes.

Sintaxe: Augment( Mat, Mat [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para combinar as duas matrizes abaixo

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

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **2** (Augmnt) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **+** **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**5** **,** **6** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **7** **,** **8**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

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




---

### • Identify (Ident)

Função: Cria uma matriz de identidade.

Sintaxe: Ident valor numérico

• • • • •

**Exemplo** Para criar uma matriz de identidade  $2 \times 2$

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **3** (Ident) **2** **EXE**

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

---

### • Fill

Função: Substitui os elementos de uma matriz por um valor ou expressão especificado(a).

Este comando também pode ser usado para criar uma nova matriz em que todos os elementos contêm o mesmo valor ou expressão.

Sintaxe: Fill( Exp, Mat [ ] )

Fill( Exp, número de linhas, número de filas [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para substituir os elementos da matriz abaixo por X

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

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **4** (Fill) **X,0,T** **+** **SHIFT** **+** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

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

• • • • •

**Exemplo** Para criar uma matriz  $2 \times 3$ , em que todos as entradas são X**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **4** (Fill) **X,0,T** **2** **3** **EXE**

$$\begin{bmatrix} X & X & X \\ X & X & X \end{bmatrix}$$
**• SubMat**

Função: Extrai uma secção específica de uma matriz para uma nova matriz.

Sintaxe: SubMat( Mat [,fila inicial] [,coluna inicial], [,fila final] [,coluna final] [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para extrair a secção da fila 2, coluna 2 para fila 3, coluna 3 da matriz abaixo

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

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **5** (SubMat) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **,** **3** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **4** **,** **5** **,** **6**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **7** **,** **8** **,** **9** **SHIFT** **–** ( [ )  
**SHIFT** **–** ( [ ) **,** **2** **,** **2** **,** **3** **,** **3** **EXE**

$$\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{bmatrix}$$

- Se não especificar uma fila e coluna final, todas as entradas desde a fila/coluna inicial até a fila/coluna final da matriz são extraídas.

---

### • Diag

Função: Extrai os elementos diagonais de uma matriz.

Sintaxe: Diag Mat

• • • • •

**Exemplo** Para extrair os elementos diagonais da matriz abaixo

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

**OPTN** **F2** (MAT) **2** (CREATE) **6** (Diag) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

[1 4]




---

### • Mat→List (M→List)

Função: Converte uma coluna específica de uma matriz para uma lista.

Sintaxe: Mat→List( Mat, número da coluna [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para converter a coluna 2 da matriz abaixo para uma lista

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

**OPTN** **F2** (MAT) **3** (MAT→) **1** (M→List) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **•** **2** **EXE**

{2 4}

---

### • Mat→Vect (M→Vect)

Função: Converte uma coluna específica de uma matriz para um vector.

Sintaxe: Mat→Vect( Mat, número da coluna [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para converter a coluna 2 da matriz abaixo para um vector

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

**OPTN** **F2** (MAT) **3** (MAT→) **2** (M→Vect) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **SHIFT** **–** ( [ ) **•** **2** **EXE**

[2, 4]

---

### • Swap

Função: Troca duas filas de uma matriz.

Sintaxe: Swap Mat, fila número 1, fila número 2

• • • • •

**Exemplo** Para trocar a fila 1 com a fila 2 da matriz abaixo

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

**OPTN** **F2** (MAT) **4** (ROW) **1** (Swap) **SHIFT** **+** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**1** **,** **2** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **4**  
**SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **EXE**

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

---

### • \*Row

Função: Retorna o produto escalar da fila de uma matriz.

Sintaxe: \*Row( Exp, Mat, número da fila [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para multiplicar a fila 1 da matriz abaixo por X

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

**OPTN** **F2** (MAT) **4** (ROW) **2** (\* Row) **X,AT** **,** **SHIFT** **+** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **1** **,** **2** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**3** **,** **4** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **EXE**

$$\begin{bmatrix} X & 2X \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

---

### • \*Row+

Função: Calcula o produto escalar de uma fila de uma matriz e adiciona o resultado para uma outra fila.

Sintaxe: \*Row+( Exp, Mat, linha número 1, linha número 2 [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para multiplicar a fila 1 da matriz abaixo por X, e adicionar o resultado para a fila 2

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

**OPTN** **F2** (MAT) **4** (ROW) **3** (\* Row+) **X,AT** **,** **SHIFT** **+** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **1** **,** **2** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**3** **,** **4** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **+** **1** **,** **2** **EXE**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ X + 3 & 2X + 4 \end{bmatrix}$$

---

**• Row+**

Função: Adiciona uma fila de uma matriz para uma outra fila.

Sintaxe: Row+( Mat, fila número 1, fila número 2 [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    Para adicionar a fila 1 da matriz abaixo para a fila 2

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

**OPTN** **F2** (MAT) **4** (ROW) **4** (Row+) **SHIFT** **+** ( [ )  
**SHIFT** **+** ( [ ) **1** **,** **2** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **+** ( [ )  
**3** **,** **4** **SHIFT** **-** ( [ ) **SHIFT** **-** ( [ ) **,** **1** **,** **2** **EXE**

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$



## ■ Comandos de cálculos vectoriais

[OPTN]-[VECT]

### • Dim

Função: Retorna a dimensão de um vector.

Sintaxe: Dim Vect

• • • • •

**Exemplo** Para determinar a dimensão do vector (1 2 3)

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **1** (Dim) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** , **2** , **3**  
**SHIFT** **—** ( [ ) **EXE**

3

### • CrossP

Função: Retorna o produto externo de dois vectores.

Sintaxe: CrossP( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o produto externo do vector (1 2 3) e vector (4 5 6)

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **2** (CrossP) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** , **2** , **3**  
**SHIFT** **—** ( [ ) **4** , **5** , **6** **SHIFT** **—** ( [ ) **EXE** [ -3, 6, -3 ]

### • DotP

Função: Retorna o produto interno de dois vectores.

Sintaxe: DotP( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o produto interno do vector (1 2 3) e vector (4 5 6)

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **3** (DotP) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** , **2** , **3**  
**SHIFT** **—** ( [ ) **4** , **5** , **6** **SHIFT** **—** ( [ ) **EXE**

32

### • Norm

Função: Retorna o valor normal de um vector.

Sintaxe: Norm Vect

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o valor normal do vector (1 2 3)

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **4** (Norm) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** , **2** , **3**  
**SHIFT** **—** ( [ ) **EXE**

✓14

---

## • UnitV

Função: Faz o tamanho de um vector 1.

Sintaxe: UnitV Vect

• • • • •

**Exemplo** Para fazer o tamanho do vector (1 2 3) 1

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **5** (UnitV)

**SHIFT** **+** ( [ ) **1** **2** **,** **3**

**SHIFT** **EXE**

$$\left[ \frac{\sqrt{14}}{14}, \frac{\sqrt{14}}{7}, \frac{3\sqrt{14}}{14} \right]$$

---

## • Angle

Função: Retorna o ângulo formado por dois vectores.

Sintaxe: Angle( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para determinar o ângulo formado pelo vector (1 2) e vector (3 4)  
(Unidade angular: Rad)

**OPTN** **F3** (VECT) **1** (CALC) **6** (Angle) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** **,** **2**

**SHIFT** **EXE** **+** ( [ ) **3** **,** **4** **SHIFT** **EXE**

$$\cos^{-1} \left( \frac{11\sqrt{5}}{25} \right)$$




---

## • Augment (Augmnt)

Função: Combina dois vectores.

Sintaxe: Angle( Vect, Vect [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para combinar o vector (1 2) e vector (3 4)

**OPTN** **F3** (VECT) **2** (CREATE) **1** (Augmnt) **SHIFT** **+** ( [ ) **1** **,** **2**

**SHIFT** **EXE** **+** ( [ ) **3** **,** **4** **SHIFT** **EXE**

[1, 2, 3, 4]

---

## • Fill

Função: Substitui os elementos de um vector por um valor ou expressão especificado(a).

Sintaxe: Fill( Exp, Vect [ ] )

• • • • •

**Exemplo** Para substituir os componentes do vector abaixo por X

**OPTN** **F3** (VECT) **2** (CREATE) **2** (Fill) **X,θ** **,** **SHIFT** **+** ( [ )

**3** **,** **4** **SHIFT** **EXE**

[X, X]

---

**• Vect→List (V→List)**

Função: Converte um vector para uma lista.

Sintaxe: Vect→List Vect

• • • • •

**Exemplo**    **Para converter (3 2) para uma lista**

**OPTN** **F3** (VECT) **3** (VECT→) **1** (V→List) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **2**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

{3, 2}

---

**• Vect→Mat (V→Mat)**

Função: Converte vectores para uma matriz.

Sintaxe: Vect→Mat( Vect [, ... ,Vect] [ ] )

• • • • •

**Exemplo**    **Para converter os vectores (3 5) e (2 4) para uma matriz**

**OPTN** **F3** (VECT) **3** (VECT→) **2** (V→Mat) **SHIFT** **+** ( [ ) **3** **,** **5**  
**SHIFT** **–** ( [ ) **,** **SHIFT** **+** ( [ ) **2** **,** **4** **SHIFT** **–** ( [ ) **EXE**

$$\begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$$



## 7-2 Modo de álgebra

No modo CAS o resultado final surge automaticamente no ecrã, enquanto no modo de álgebra é possível obter os resultados intermédios.

No menu principal, seleccione o ícon **ALGEBRA** para entrar o modo de álgebra. Os ecrã neste modo são iguais aos do modo CAS.

As operações no modo de álgebra são identicas às do modo CAS, com a excepção de algumas limitações. Para além disso, os comandos seguintes estão apenas disponíveis no modo de álgebra:

### • **arrange (arrang)**

Função: Arranja os termos na sequência das suas variáveis.

Sintaxe: `arrange( {Exp/Eq/Ineq} [ ] )`

• • • • •

**Exemplo**    **Arranjar  $2X + 3 - 5X + 8Y$ na sequência das suas variáveis**

**F1**(TRNS) **9** (arrang) **2** **ALPHA** **+** (X) **+** **3** **—**  
**5** **ALPHA** **+** (X) **+** **8** **ALPHA** **—** (Y) **EXE**

**$- 5X + 2X + 8Y + 3$**



### • **replace (replac)**

Função: Substitui a variável pela expressão especificada à variável correspondente.

Sintaxe: `replace( {Exp/Eq/Ineq} [ ] )`

• • • • •

**Exemplo**    **Substitui S na expressão  $3X + 2S$ ,quando a expressão  $2X + 1$  está especificada a S**

**F1**(TRNS) **X,0,1** (replac) **3** **X,0,1** **+** **2** **ALPHA** **X** (S) **EXE**

**$3X + 2(2X + 1)$**

## 7-3 Modo tutor

No menu principal seleccione o icon **TUTOR** para entrar o modo tutor.

### ■ Fluxo do modo tutor

1. Especifique o tipo de expressão.
2. Defina a expressão.
3. Especifique o modo de resolução.

### ■ Especificar o tipo de expressão

Entrar no modo tutor visualiza um menu com os seguintes tipos de expressões:

- Linear Equation (equação linear)
- Linear Inequality (equação de desigualdade)
- Quadratic Equation (equação quadrática)
- Simul Equation (equação simultânea)

Utilize as teclas de cursor para seleccionar o tipo de expressão que pretende e de seguida pressione **EXE**.

Visualiza, assim, uma lista de fórmulas para o tipo de expressão que seleccionou. Mova o cursor para a fórmula que pretende utilizar.

No caso da desigualdade linear, pressione **F4**(TYPE) para seleccionar o tipo de desigualdade.



As fórmulas disponíveis para cada tipo de expressão são as seguintes:

### Linear Equation — 6 tipos

- $AX = B$
- $AX + B = C$
- $A(BX + C) = D(EX + F)$
- $X + A = B$
- $AX + B = CX + D$
- $|AX + B| = C$

### Linear Inequality — 6 × 4 tipos

- $AX \{ > < \geq \leq \} B$
- $AX + B \{ > < \geq \leq \} C$
- $A(BX + C) \{ > < \geq \leq \} D(EX + F)$
- $X + A \{ > < \geq \leq \} B$
- $AX + B \{ > < \geq \leq \} CX + D$
- $|AX + B| \{ > < \geq \leq \} C$

### Quadratic Equation — 5 tipos

- $AX^2 = B$
- $AX^2 + BX + C = 0$
- $AX^2 + BX + C = DX^2 + EX + F$
- $(AX + B)^2 = C$
- $AX^2 + BX + C = D$

### Simul Equation — 10 tipos

- $AX + BY = C$   
 $DX + EY = F$
- $AX + BY + C = 0$   
 $DX + EY + F = 0$
- $AX + BY = C$   
 $Y = DX + E$
- $AX + BY = C$   
 $DX + EY + F = GX + HY + I$
- $AX + BY + C = DX + EY + F$   
 $Y = GX + H$
- $Y = AX + B$   
 $Y = CX + D$
- $AX + BY + C = DX + EY + F$   
 $GX + HY + I = JX + KY + L$
- $AX + BY = C$   
 $DX + EY + F = 0$
- $AX + BY + C = 0$   
 $Y = DX + E$
- $AX + BY + C = 0$   
 $DX + EY + F = GX + HY + I$

Pressionar **F6** (EXCH) inverte os elementos do lado esquerdo e do lado direito da expressão.



## ■ Definir as expressões

Neste passo, especifica coeficientes e define a expressão. Pode seleccionar um dos três métodos seguintes para especificar coeficientes:

- {RAND} ... {criação aleatória de coeficientes}
- {INPUT} ... {introdução de coeficientes por tecla}
- {SMPL} ... {selecção de coeficientes por amostras}
- {SEED} ... {selecção de um número de 1 a 99 (especificação do mesmo número visualiza a mesma expressão)}

**F1**(RAND) ou **EXE** cria coeficientes aleatórios e define a expressão.

**F2**(INPUT) visualiza o ecrã de introdução de coeficiente. Introduza os coeficientes, pressionando **EXE** depois de cada um. Depois de introduzir todos os coeficientes, pressione **F6**(EXE) para definir o coeficiente.

**F3**(SMPL) visualiza um conjunto de expressões de amostra pré-ajustadas. Seleccione a que pretende e de seguida pressione **EXE** para a definir.

Pressionar **F4**(SEED) visualiza o ecrã de selecção de número. Quando quiser criar o mesmo problema noutra calculadora, especifique um número de sincronização adequado e pressione **EXE**.

Independentemente do método que utiliza, a expressão que definir é visualizada na área de saída.

Pode copiar uma expressão para o modo gráfico como uma função gráfica\*<sup>1</sup>.

- {L•COP}/{R•COP} ... copia o {elemento do lado esquerdo}/{elemento do lado direito} como uma função gráfica.

(Modo de equação simultânea\*<sup>2</sup>)

- {1•COP}/{2•COP} ... copia a {primiera}/{segunda} expressão como uma função gráfica



\*<sup>1</sup>No caso da desigualdade, os símbolos de desigualdade são copiados.

\*<sup>2</sup>As equações simultâneas quando são copiadas são transformadas no formato  $Y = AX + B$ .

## ■ Especificar o modo de resolução

Pode seleccionar um dos três modos de resolução seguintes para a expressão visualizada.

- {VRFY} ... {modo de verificação}

Neste modo, introduz a solução para verificar se está correcta ou não. Proporciona uma boa forma para verificar soluções a que chegou manualmente.

- {MANU} ... {Modo manual}

Neste modo, introduz manualmente os comandos de álgebra, transforma a expressão e calcula o resultado.

- {AUTO} ... {Modo automático}

Neste modo, a solução é produzida automaticamente, um passo de cada vez.

## ■ Modo de verificação

Pressione **F4** (VRFY) para entrar o modo de verificação.

A expressão é visualizada na linha de topo do ecrã. Introduza a solução por baixo e de seguida pressione **F6** (JUDG) para determinar se a solução está correcta.

O ecrã de resultado da verificação mostra o resultado da verificação do lado esquerdo e do lado direito (excepto para a equação linear).

- No entanto, no caso de uma equação linear ou quadrática tiverem duas soluções, o lado esquerdo e o lado direito são obtidos para o valor onde estiver localizado o ponteiro.
- No caso das equações simultâneas onde o lado esquerdo e o lado direito da segunda equação não são coincidentes mesmo no caso de coincidirem na primeira equação, apenas o lado esquerdo e o lado direito da segunda equação são obtidos. Nos outros casos, o lado esquerdo e o lado direito da primeira equação são obtidos.

O tipo de ecrã de introdução de solução que surge é seleccionado de acordo com o tipo de expressão. Para introduzir um tipo diferente, pressione **F1** (TYPE) e de seguida seleccione o tipo de seleção que pretende. Os tipos de soluções disponíveis dependem do modo.

- { $X = a$ } ... X tem uma solução ( $X = a$ ) (equação linear por defeito)
- { $X = a, b$ } ... X tem duas soluções ( $X = a, X = b$ ) (equação quadrática por defeito)
- { $X = a, Y = b$ } ... X e Y têm uma solução cada ( $X = a, Y = b$ ) (equação simultânea por defeito)
- { $X > a$ } ...  $X \{ > < \geq \leq \} a$  (desigualdade linear por defeito)
- { $X < a, b <$ } ...  $X < a, b < X$  ou  $X \leq a, b \leq X$
- { $a < X < b$ } ...  $a < X < b, a \leq X \leq b$  ou  $X = a$
- {**Ident**} (**Identity**) ... identidade do lado esquerdo e do lado direito
- {**Many**} (**Many Solutions**) ... muitas soluções
- {**No sol**} (**No Solution**) ... sem solução



Pode pressionar **F4**(MANU) para mudar para o modo manual ou **F5**(AUTO) para mudar para o modo automático.

• • • • •

**Exemplo    Resolver  $4X = 8$  no modo de verificação**

(Linear Equation)(AX = B)

**F2**(INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6**(EXE)

**F4**(VRFY) **2** **EXE**

**F6**(JUDG)

4X=8  
X=2

4X=8  
X=2  
TRUE  
Press: [ESC]



## ■ Modo manual

Pressione **F5** (MANU) para entrar no modo manual.

Tal como no modo de álgebra, o ecrã é dividido entre uma área de introdução e uma área de visualização. O que quer dizer que pode seleccionar comandos do modo de álgebra a partir do modo do menu de funções, transformar a expressão e resolve-la.

a operação é igual à do modo de álgebra.

Depois de obter um resultado, pode pressionar **F5** (JUDG) para determinar se está ou não correcta.

- {DISP} ... Determina se a expressão na área de visualização é uma solução correcta.
- {Ident} ... Identidade do lado esquerdo e do lado direito.
- {Many} ... muitas soluções
- {No sol} ... sem solução

Pode pressionar **F6** (AUTO) para mudar para o modo automático.

• • • •

**Exemplo**    resolver  $4X = 8$  no modo manual

(Linear Equation)(AX=B)

**F2** (INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6** (EXE)

**F5** (MANU)

rc1Eqn(1)

$4X=8$

**F4** (eqn) **1** **]** **÷** **4**

**EXE**

eqn(1)/4

$\frac{4X}{4}=\frac{8}{4}$

**F1** (TRNS) **1** (simplify)

**F4** (eqn) **2**

**EXE**

simplify(eqn(2)

$X=2$

**F5** (JUDG) **1** (DISP)

simplify(eqn(2)

$X=$

TRUE  
Press: [ESC]

• • • • •

**Exemplo**  $4X^2 = 16$   
**True** ( $X = 2, X = -2$ )

Também pode surgir a mensagem do exemplo em baixo como resultado de uma verificação. A mensagem “CAN NOT JUDGE” surge no modo manual enquanto as outras mensagens surgem, quer no modo de verificação, quer no modo manual.



## ■ Modo automático

Pressione **F6** (AUTO) para entrar no modo automático.

No modo de equação simultânea, deve também selecionar SBSTIT (método de substituição) ou ADD-SU (método de soma/subtração).

O método de substituição primeiro transforma a equação para o formato  $Y = aX + b$  e substitui a outra expressão para  $Y$ .<sup>1</sup>

O método de soma/subtração multiplica ambos os lados da expressão pelo mesmo valor para isolar o coeficiente X (ou Y).

tal como no modo de álgebra, o ecrã é dividido entre área de introdução e área de visualização.

Cada vez que pressiona **F6** (NEXT) avança para o próximo passo. **F6** (NEXT) só é  
mostrado depois de ser obtida a solução.

Pode voltar atrás nos passos, pressionando **F1** (BACK).

● ● ● ● ●

### Exemplo    Resolver $4X = 8$ no modo automático

(Linear Equation)( $AX = B$ )

**F2** (INPUT) **4** EXE **8** EXE **F6** (EXE)

**F6 (AUTO)**

rc1Eqn(1)  
4X=8

**F6 (NEXT)**

$$\frac{e \ln(1)/4}{4x} = \frac{8}{4}$$

**F6** (NEXT)

```
simplify(eqn(2))  
x=2
```



\*Pode pressionar **F5** (ADD SU) em qualquer altura para alternar entre o método de substituição e o método de soma/subtracção.

# Consulte a página 7-1-8 para informação sobre funções gráficas

## 7-4 Precauções com o sistema de álgebra

- Se uma operação algebraica não poder ser realizada por alguma razão, a expressão original mantem-se no ecrã.
- Uma operação algebraica pode levar algum tempo a ser realizada. Se um resultado não surgir imediatamente no ecrã, isso não quer dizer que a calculadora está estragada.
- Qualquer expressão pode ser visualizada em diferentes formatos. Por isso, não deve assumir que uma expressão está errada só porque não surge como esperava.
- Esta calculadora realiza cálculos de integração assumindo que os integrais são sempre positivos, mesmo quando os integrais são descontínuos (devido à alternância entre positivo e negativo).

$\int_a^b f(x)dx$   
 $F(x)$ : função primitiva de  $f(x)$

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

