

Capítulo

7

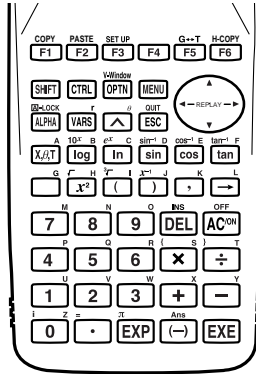
7

Modos de tutorial y sistema de álgebra para computación

- 7-1 Usando el modo CAS (Sistema de álgebra para computación)
- 7-2 Modo de álgebra
- 7-3 Modo de tutorial
- 7-4 Precauciones con el sistema algebraico

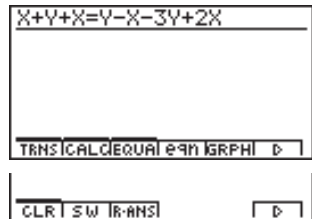
7-1 Usando el modo CAS (Sistema de álgebra para computación)

En el menú principal, seleccione el icono **CAS** para ingresar el modo CAS.
La tabla siguiente muestra las teclas que pueden usarse en el modo CAS.

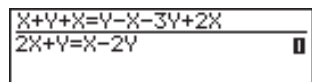


■ Ingresando y visualizando datos

El ingreso de datos en el modo de álgebra se realiza en la parte superior de la presentación, que se denomina “área de ingreso”. Los mandos y expresiones pueden ingresarse en la ubicación de cursor actual.



Los resultados de cálculo aparecen en la parte inferior de la presentación, que se denomina “área de salida”. Cuando un cálculo produce una ecuación o desigualdad, la parte inferior de la presentación se divide entre una “área de presentación de resultado natural” para el resultado, y una “área de número de fórmula” para el número de fórmula como se muestra a continuación.



Si todo el resultado no se fija en la presentación, utilice las teclas de cursor para visualizar desplazando la presentación.

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

■ Realizando una operación en el modo de álgebra

Existen dos métodos que pueden usarse para el ingreso en el modo de álgebra.

- Ingreso de mando con el menú de funciones
- Ingreso de parámetro y fórmula manual

■ Ingreso de mando de menú

Presione una tecla del menú de funciones para visualizar el menú de funciones para el tipo de operación que está intentando realizar.

- **TRNS** ... {menú de transformación de fórmula}
- **CALC** ... {menú de cálculo de fórmula}
- **EQUA** ... {menú de desigualdad, ecuación}
- **eqn** ... {llama una ecuación almacenada en la memoria de ecuación de acuerdo con un valor de ingreso especificado}
- **CLR** ... {menú de borrado de fórmula/variable}

Para los detalles acerca de los mandos y sus formatos, vea la parte titulada "Referencia de mandos de álgebra" en la página 7-1-7.



■ Ingreso de parámetro y fórmula manual

Para ingresar las fórmulas y parámetros que se describen a continuación, puede usar los menús de funciones, tecla **OPTN** y tecla **VARΣ** en combinación.

- **F3** (EQUA) **1** (INEQUA)
 - **{>}/{<}/{≥}/{≤} ... {desigualdad}**
- Tecla **OPTN**
 - **{∞}/{Abs}/{x!}/{sign} ... {infinito}/{valor absoluto}/{factorial}/{función de signo^{*1}}**
 - **{HYP}** ... funciones {hiperbólica}/{hiperbólicas inversas}
 - **{sinh}/{cosh}/{tanh}/{sinh⁻¹}/{cosh⁻¹}/{tanh⁻¹}**
- Tecla **VARΣ**
 - **{Y}/{r}/{Xt}/{Yt}/{X} ... ingreso de memoria de gráfico {Y}/{r}/{Xt}/{Yt}/{X}**

■ Memoria de fórmula

El modo CAS tiene 28 variables de fórmula. Los nombres de las variables son las letras A hasta la Z, más r y θ . Las variables de la fórmula del modo CAS son independientes de las variables del valor estándar.*2



Ejemplo Asignar una fórmula que diferencie $\sin(X)$ en $X(\cos(X))$ a la variable A.

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

```
diff(sin X,X)+A
cos(X)
```



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

*2 Utilice el mando approx antes de ingresar al registro un valor a una variable general.
Ejemplo: approx 1 \rightarrow A

■ Memoria de gráfico y memoria de función

La memoria de función le permite almacenar funciones para llamarlos posteriormente cuando los necesita. Con la memoria de gráfico, puede almacenar gráficos en la memoria. Presione la tecla **[VARS]** y luego ingrese el nombre del gráfico.



Ejemplo Para diferenciar $f_1 = \cos(X)$, que se asigna a la memoria de función f_1 , en X .

[F2] (CALC) **[1]** (diff) **[OPTN]** **[F6]** (FMEM)
[3] (fn) **[1]** **[▶]** **[X,θ,T]** **[▶]** **[EXE]**

```
diff(fn1,X)
- sin(X)
```



Ejemplo Para diferenciar $Y1 = \cos(X)$, que se asigna a la memoria de gráfico $Y1$, en X .

[F2] (CALC) **[1]** (diff)
[VARS] **[F1]** (Y) **[1]** **[▶]** **[X,θ,T]** **[▶]** **[EXE]**

```
diff(Y1,X)
- sin(X)
```

■ Memoria de ecuación (Eqn)

Cuando un resultado de cálculo es una ecuación o desigualdad, su número de fórmula se visualiza en el área numérica de la fórmula, y la ecuación se almacena en la memoria de ecuación (Eqn).*1 Las ecuaciones almacenadas pueden ser llamadas con el mando eqn, mando rclEqn o mando rc|A|Eqn.



*1 En la memoria de ecuación (Eqn) pueden almacenarse hasta 99 fórmulas.

El mensaje de error "Memory ERROR" se produce cuando intenta almacenar una ecuación cuando ya hay 99 ecuaciones en la memoria de ecuación (Eqn). Cuando esto suceda, ejecute el mando ALLEQU (borrado de todas las ecuaciones) desde el menú CLR.

■ Memoria de respuesta (Ans) y cálculo continuo

El cálculo continuo y memoria de respuesta (Ans) pueden usarse exactamente como con los cálculos estándar. En el modo de álgebra, aun puede almacenar fórmulas en la memoria de respuesta (Ans).



Ejemplo Expandir $(X+1)^2$ y sumar el resultado a $2X$.

[F1] (TRNS) **[1]** (expand)

[] **[X,θ,T]** **[+]** **[1]** **[]** **[x²]** **[]** **[EXE]**

expand((X+1)²)

X²+2X+1

Continuando:

[+] **[2]** **[X,θ,T]** **[EXE]**

Ans+2X

X²+4X+1



■ Contenidos de repetición

La memoria de repetición puede usarse en el área de ingreso. Después de completar un cálculo, presionando **[◀]** y **[▶]** en el área de ingreso llama la fórmula del último cálculo realizado. Después de un cálculo o después de presionar **[AC]**, puede presionar **[▲]** o **[▼]** para recuperar las fórmulas previas.

■ Moviendo el cursor entre las áreas de presentación

Cuando **[◀]** **[▶]** **[▲]** **[▼]** indican un resultado de cálculo que no se fija en la presentación, las teclas de cursor realizan el desplazamiento de área de salida. Para usar la función de repetición desde esta condición, presione **[F6]** (**[▶]**) **[F2]** (SW). **[◀]** **[▶]** **[▲]** **[▼]** cambian a una presentación de línea de puntos para indicar que las operaciones de teclas de cursor controlan el área de ingreso.

Presionando de nuevo **[F2]** (SW) mueve el cursor de nuevo al área de salida.



Presionando **[F6]** (**[▶]**) **[F1]** (CLR) **[3]** (ALLEQU) borra los contenidos de la memoria de ecuación (Eqn), memoria de respuesta (Ans) y memoria de repetición.

En el área de ingreso se pueden ingresar hasta 255 bytes.

Ítemes ajustes básicos

- **Angle** ... Especificación de medición de unidad angular.
 - **{Deg}/{Rad}** ... {grados}/{radianes}
- **Answer Type** ... Especificación de gama de resultado.
 - **{Real}/{Cplx}** ... {número real}/{número complejo}
- **Display** ... Especificación de formato de presentación (solamente para la aproximación).
 - **{Fix}/{Sci}/{Norm}** ... {número de lugares decimales}/{número de dígitos significantes}/
{formato de presentación normal}

■ Función de gráfico

Presionando **F5** (GRPH) visualiza la pantalla de fórmula de gráfico. Desde esta pantalla puede ejecutar **F1** (SEL) y **F2** (DEL). Presionando **F6** (DRAW) se grafican las expresiones de condición SET.



■ Función RECALL ANS

Presionando **F6** (▷) **F3** (R•ANS) llama los contenidos de la memoria de respuesta (Ans).

Referencia de mandos de álgebra

Las siguientes son las abreviaciones usadas en esta sección.

- **Exp** ... Expresión (valor, fórmula, variable, etc.)
- **Eq** ... Ecuación
- **Ineq** ... Desigualdad

Todo lo que se encuentre encerrado entre corchetes ([]) puede omitirse.

• expand

Función: Expandir una expresión.

Sintaxis: expand ({Exp/Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Expandir $(X+2)^2$.

$\boxed{\text{F1}}$ (TRNS) $\boxed{1}$ (expand) $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{)}$ $\boxed{\text{X}^2}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $X^2 + 4X + 4$

• rFactor (rFctor)

Función: Factorea una expresión hasta su raíz.

Sintaxis: rFactor ({Exp/Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Factorear $X^2 - 3$.

$\boxed{\text{F1}}$ (TRNS) $\boxed{2}$ (rFctor) $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $(X - \sqrt{3})(X + \sqrt{3})$

• factor

Función: Factorea una expresión.

Sintaxis: factor ({Exp/Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Factorear $X^2 - 4X + 4$.

$\boxed{\text{F1}}$ (TRNS) $\boxed{3}$ (factor) $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{EXE}}$ $(X - 2)^2$

- **solve**

Función: Resuelve una ecuación.

Sintaxis: solve(Exp [,variable] [])

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

• • • • •

Ejemplo Resolver $AX + B = 0$ para X.

F1 (TRNS) **4** (solve) **ALPHA** **X,θ,T** (A) **X,θ,T** **+**

ALPHA **log** (B) **SHIFT** **=** **0** **EXE**

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

• • • • •

Ejemplo Resolver la ecuación lineal simultánea $3X + 4Y = 5, 2X - 3Y = -8$

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**

$$X = -1$$

$$Y = 2$$

• X es el ajuste fijado por omisión cuando se especifican variables.

- **tExpand (tExpnd)**

Función: Emplea el teorema de la suma para expandir una función trigonométrica.

Sintaxis: tExpand(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Emplear el teorema de la suma para expandir $\sin(A+B)$.

F1 (TRNS) **5** (TRIG) **1** (tExpnd)

sin **⏏** **ALPHA** **X,θ,T** (A) **+** **ALPHA** **log** (B) **EXE**

$$\cos(B) \cdot \sin(A) + \sin(B) \cdot \cos(A)$$

- **tCollect (tCollc)**

Función: Emplea el teorema de la suma para transformar el producto de una función trigonométrica a una suma.

Sintaxis: tCollect(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Emplear el teorema de la suma para transformar el $\sin(A)\cos(B)$ a una suma trigonométrica.

F1 (TRNS) **5** (TRIG) **2** (tCollc)

sin **ALPHA** **X,θ,T** (A) **cos** **ALPHA** **log** (B) **EXE**

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

• trigToExp (trigToE)

Función: Transforma una función trigonométrica o hiperbólica a una función exponencial.

Sintaxis: trigToExp(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Convertir el $\cos(ix)$ a una función exponencial.

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

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

• expToTrig (expToT)

Función: Convierte una función exponencial a una función trigonométrica o hiperbólica.

Sintaxis: expToTrig(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Convertir e^{ix} a una función trigonométrica.

(F1) (TRNS) **(5)** (TRIG) **(4)** (expToT)

(SHIFT) **(ln)** (e^x) **(C)** **(SHIFT)** **(0)** (i) **(X,θ,T)** **(EXE)**

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

• simplify (smplyf)

Función: Simplifica una expresión.

Sintaxis: simplify({Exp/Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Simplificar $2X + 3Y - X + 3 = Y + X - 3Y + 3 - X$.

(F1) (TRNS) **(6)** (smplyf) **(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)

Función: Reduce una fracción.

Sintaxis: combine({Exp/Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Reducir la fracción $(X + 1)/(X + 2) + X(X + 3)$.

F1 (TRNS) **7** (combin) **⏏** **X,θ,T** **+** **1** **⏏** **÷**

⏏ **X,θ,T** **+** **2** **⏏** **+** **X,θ,T** **⏏** **X,θ,T** **+** **3** **EXE**

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

• collect (collect)

Función: Vuelve a disponer una expresión, enfocando en una variable particular.

Sintaxis: collect({Exp/Eq/Ineq} [,Exp-1/, variable] [])

• • • • •

Ejemplo Volver a disponer $X^2 + AX + BX$, enfocando en la variable X.

F1 (TRNS) **8** (collect) **X,θ,T** **X²** **+** **ALPHA** **X,θ,T** **(A)** **X,θ,T** **+**

ALPHA **log** **(B)** **X,θ,T** **EXE**

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

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica nada para [,Exp-1/, variable].

• substitute (sbstit)

Función: Asigna una expresión a una variable.

Sintaxis: substitute({Exp/Eq/Ineq}, variable=expresión [,..., variable=expresión] [])

• • • • •

Ejemplo Asignar 5 a X en $2X - 1$.

F1 (TRNS) **9** (sbstit) **2** **X,θ,T** **-** **1** **⏏**

X,θ,T **SHIFT** **(=)** **5** **EXE**

9

• cExpand (cExpnd)

Función: Expande la raíz enésima de un número imaginario.

Sintaxis: cExpand(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Expandir $\sqrt{2}i$.

F1 (TRNS) **X,θ,T** (cExpnd) **SHIFT** **X²** (**√**) **2** **SHIFT** **0** (**i**) **EXE**

1 + i

• approx

Función: Produce una aproximación numérica para una expresión.

Sintaxis: approx Exp



Ejemplo Obtener un valor numérico para $\sqrt{2}$.

[F1] (TRNS) **[log]** (approx) **[SHIFT]** **[x²]** (**[√]**) **[2]** **[EXE]**

1.414213562

■ Acerca del mando approx (aproximación)

Usando el mando approx afecta el número de dígitos usados para visualizar un cálculo de resultado y la manera en que los cálculos que incluyen las variables son realizados en el modo CAS.

Con los cálculos normales (cuando no se usa approx) en el modo CAS, los resultados de cálculo se visualizan completamente, sin usar exponentes. Cuando se usa el mando approx en el modo CAS, sin embargo, los resultados se visualizan usando la gama de formato exponencial especificado por el ítem de presentación de la pantalla de ajustes básicos.

Esto significa que el mando approx visualiza los resultados en el modo CAS de la misma manera que se visualizan en el modo RUN•MAT.



Ejemplo 9^{20}

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

12157665459056928801

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

Si utiliza el mando approx para ejecutar una expresión que contiene una variable, el valor asignado a la variable en la memoria de variable general (memoria de variable llamada usando RUN•MAT) será usado para el cálculo.



Ejemplo $5A + 3$, cuando $A = 1,3$.

Normal: **[5]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[+]** **[3]** **[EXE]**

5A + 3

approx: **[F1]** (TRNS) **[log]** (approx) **[5]** **[ALPHA]** **[X,θ,T]** (A) **[+]** **[3]** **[EXE]**

9.5



Se producirá un error de sintaxis (Syntax ERROR) si un cálculo se realiza en frente del (a la izquierda del) mando approx.

Ejemplo: $1 + \text{approx}(\sqrt{2}) \dots$ Syntax ERROR

• diff

Función: Diferencia una expresión.

Sintaxis: diff(Exp [, variable, orden, derivada] [])

diff(Exp, variable [, orden, derivada] [])

diff(Exp, variable, orden [, derivada] [])



Ejemplo Diferenciar X^6 con respecto a X.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{1}$ (diff) $\boxed{X,\theta,T}$ $\boxed{\wedge}$ $\boxed{6}$ \boxed{EXE}

$6X^5$

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una variable.
 - 1 es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una orden.
-

• ∫

Función: Integra una expresión.

Sintaxis: ∫(Exp [, variable, constante de integración] [])

∫(Exp, variable [, constante de integración] [])

∫(Exp, variable, límite inferior, límite superior [])



Ejemplo Integrar X^2 con respecto a X.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{2}$ (∫) $\boxed{X,\theta,T}$ $\boxed{x^2}$ \boxed{EXE}

$\frac{X^3}{3}$

- X es el ajuste fijado por omisión cuando no se especifica una variable.
-

• lim

Función: Determina los límites de una expresión de función.

Sintaxis: lim(Exp, variable, punto [, dirección] [])



Ejemplo Determinar los límites de $\text{sen}(X)/X$ cuando $X = 0$.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{3}$ (lim) $\boxed{\sin}$ $\boxed{X,\theta,T}$ $\boxed{+}$ $\boxed{X,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{X,\theta,T}$ $\boxed{0}$ \boxed{EXE}

1

- La dirección puede ser positiva (desde la derecha) o negativa (desde la izquierda).



• Σ

Función: Calcula una suma.

Sintaxis: Σ (Exp, variable, valor inicial, valor final [])

• • • • •

Ejemplo Calcular la suma a medida que el valor de X en X^2 cambia de X = 1 a X = 10.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{4}$ (Σ) $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{0}$ \boxed{EXE}

385

• Π

Función: Calcula un producto.

Sintaxis: Π (Exp, variable, valor inicial, valor final [])

• • • • •

Ejemplo Calcular el producto a medida que el valor de X en X^2 cambia de X = 1 a X = 5.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{5}$ (Π) $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{5}$ \boxed{EXE}

14400

• taylor

Función: Halla un polinomio de Taylor.

Sintaxis: taylor(Exp, variable, orden [, punto centra])

• • • • •

Ejemplo Hallar un polinomio de Taylor de 5to. orden para $\sin(X)$ con respecto a X = 0.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{6}$ (taylor) $\boxed{\sin}$ $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{0}$ \boxed{EXE}

$$\frac{X^5}{120} - \frac{X^3}{6} + X$$

- El punto central fijado por omisión es cero.

• arcLen

Función: Obtiene la longitud de arco.

Sintaxis: arcLen(Exp, variable, valor inicial, valor final [])

• • • • •

Ejemplo Determinar la longitud de arco para X^2 desde X = 0 a X = 1.

$\boxed{F2}$ (CALC) $\boxed{7}$ (arcLen)
 $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\times,\theta,T}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{1}$ \boxed{EXE}

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

- **tanLine (tanLin)**

Función: Obtiene la expresión para una línea tangente.

Sintaxis: tanLine(Exp, variable, valor de variable en el punto tangencial [])

• • • • •

Ejemplo Determinar la expresión para una línea tangente con X^3 cuando $X = 2$.

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{8}$ (tanLin) $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{\wedge}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{EXE}}$ 12X - 16

- **denominator (den)**

Función: Extrae el denominador de una fracción.

Sintaxis: denominator(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Extraer el denominador de la fracción $(X + 2)/(Y - 1)$.

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{9}$ (EXTRACT) $\boxed{1}$ (den)
 $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{\text{Y}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ Y - 1

- **numerator (num)**

Función: Extrae el numerador de una fracción.

Sintaxis: numerator(Exp [])

• • • • •

Ejemplo Extraer el numerador de la fracción $(X + 2)/(Y - 1)$.

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{9}$ (EXTRACT) $\boxed{2}$ (num)
 $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\text{X}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\div}$ $\boxed{\text{C}}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{\text{Y}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$ X + 2

- **gcd**

Función: Obtiene el denominador común más grande.

Sintaxis: gcd(Exp, Exp [])

• • • • •

Ejemplo Determinar el denominador común más grande de $X + 1$ y $X^2 - 3X - 4$.

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ (gcd) $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{-}$
 $\boxed{3}$ $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{EXE}}$ X + 1

- **rclEqn**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones múltiples (eqn).

Sintaxis: rclEqn (número de memoria [, ..., número de memoria] [])

• • • • •

Ejemplo Llamar los contenidos de la memoria de ecuaciones 2 y memoria de ecuaciones 3.

$\boxed{\text{F3}}$ (EQUA) $\boxed{2}$ (rclEqn) $\boxed{2}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{EXE}}$

$$3X - Y = 7$$

$$3X + 6Y = 63$$

- Los números de memoria de las ecuaciones producidas como el resultado de una llamada de memoria no son actualizados.

- **rclAllEqn (rclAll)**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones.

Sintaxis: rclAllEqn

- Los números de memoria de las ecuaciones producidas como el resultado de una llamada de memoria no son actualizados.

- **rewrite (rewrit)**

Función: Mueve el elemento del lado derecho al lado izquierdo.

Sintaxis: rewrite({Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Mover el elemento del lado derecho de $X + 3 = 5X - X^2$ al lado izquierdo.

$\boxed{\text{F3}}$ (EQUA) $\boxed{4}$ (rewrit) $\boxed{\text{X},\emptyset\text{T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{=}$ (=)

$\boxed{5}$ $\boxed{\text{X},\emptyset\text{T}}$ $\boxed{-}$ $\boxed{\text{X},\emptyset\text{T}}$ $\boxed{\text{X}^2}$ $\boxed{\text{EXE}}$

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

- **exchange (exchng)**

Función: Intercambia los elementos de los lados izquierdo y derecho.

Sintaxis: exchange({Eq/Ineq} [])

• • • • •

Ejemplo Intercambiar los elementos del lado derecho y lado izquierdo de $3 > 5X - 2Y$.

$\boxed{\text{F3}}$ (EQUA) $\boxed{5}$ (exchng) $\boxed{3}$ $\boxed{\text{F3}}$ (EQUA) $\boxed{1}$ (INEQUA) $\boxed{1}$ (>)

$\boxed{5}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{-}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{-}$ (Y) $\boxed{\text{EXE}}$

$$5X - 2Y < 3$$

- **eliminate (elim)**

Función: Asigna una expresión a una variable.

Sintaxis: `eliminate({Eq/Ineq} -1, variable, Eq-2 [])`

• • • • •

Ejemplo Transformar $Y = 2X + 3$ a $X =$ y luego substituir $2X + 3Y = 5$.

$\boxed{F3}$ (EQUA) $\boxed{6}$ (elim) $\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{=}$ (Y) $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\square}$ (=)

$\boxed{5}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{=}$ (Y) $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\square}$ (=)

$\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{EXE}}$

$4Y - 3 = 5$

- **getRight (getRgt)**

Función: Obtiene el elemento del lado derecho.

Sintaxis: `getRight({Eq/Ineq} [])`

• • • • •

Ejemplo Extraer el elemento del lado derecho de $Y = 2X^2 + 3X + 5$.

$\boxed{F3}$ (EQUA) $\boxed{7}$ (getRgt) $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{=}$ (Y) $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\square}$ (=)

$\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{x^2}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{+}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{EXE}}$

$2X^2 + 3X + 5$

- **eqn**

Función: Llama los contenidos de la memoria de ecuaciones (eqn).

Sintaxis: `eqn(número de memoria [])`

• • • • •

Ejemplo Sumar 15 a ambos lados de la ecuación $6X - 15 = X - 7$, que se almacena en la memoria de ecuación 3.

$\boxed{F4}$ (eqn) $\boxed{3}$ $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{1}$ $\boxed{5}$ $\boxed{\text{EXE}}$

$6X = X + 8$



- **clear (clrVar)**

Función: Borra los contenidos de una ecuación específica (A hasta la Z, r, θ).^{*1}

Sintaxis: clear(variable [])

clear({lista de variables} [])



Ejemplo **Borrar los contenidos de la variable A.**

F6 (\triangleright) **F1** (CLR) **1** (clrVar) **ALPHA** **X, θ , T** (A) **EXE** { }



Ejemplo **Borrar los contenidos de la variable X, Y y Z.**

F6 (\triangleright) **F1** (CLR) **1** (clrVar) **SHIFT** **X** ({) **ALPHA** **+** (X) **\(\rightarrow\)**
ALPHA **=** (Y) **\(\rightarrow\)** **ALPHA** **0** (Z) **SHIFT** **+** ({) **EXE** { }

- **clearVarAll (VarAll)**

Función: Borra los contenidos de las 28 variables (A hasta la Z, r, θ).

Sintaxis: clearVarAll

{ }



^{*1}Cuando se inicia con las memorias A, B, C y D, por ejemplo, y borra las memorias A y B, la presentación muestra solamente C y D debido a que son solamente las memorias restantes.

7-2 Modo de álgebra

El modo CAS automáticamente le proporciona solamente el resultado final. El modo de álgebra, por otro lado, le permite obtener resultados intermedios en varios pasos en su desarrollo.

En el menú principal, seleccione el icono **ALGEBRA** para ingresar el modo de álgebra. Las pantallas en este modo son las mismas que las del modo CAS.

Las operaciones en el modo de álgebra también son idénticas a las del modo CAS, excepto de un cierto número de limitaciones. También, los mandos siguientes solamente se disponen en el modo de álgebra.

• arrange (arrang)

Función: Dispone los términos en la secuencia de sus variables.

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

• • • • •

Ejemplo Disponer $2X + 3 - 5X + 8Y$ en la secuencia de sus variables.

$\boxed{\text{F1}}$ (TRNS) $\boxed{9}$ (arrang) $\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{-}$
 $\boxed{5}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{+}$ (X) $\boxed{+}$ $\boxed{8}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{-}$ (Y) $\boxed{\text{EXE}}$ $- 5X + 2X + 8Y + 3$

• replace (replac)

Función: Reemplaza una variable con la expresión asignada a la variable correspondiente.

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

• • • • •

Ejemplo Reemplazar S en la expresión $3X + 2S$, cuando la expresión $2X + 1$ se asigna a S.

$\boxed{\text{F1}}$ (TRNS) $\boxed{\text{X}\theta\text{T}}$ (replac) $\boxed{3}$ $\boxed{\text{X}\theta\text{T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{X}}$ (S) $\boxed{\text{EXE}}$ $3X + 2(2X + 1)$

• **absExpand (absExp)**

Función: Divide una expresión que contiene un valor absoluto en dos expresiones.

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



Ejemplo **Eliminar el valor absoluto desde $|2X - 3| = 9$.**

F3 (EQUA) **8** (absExp) **OPTN** **F1** (Abs) **⏏**

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

2 **⌫** **=** **3** **⌵** **SHIFT** **•** **(=)** **9** **EXE**

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



7-3 Modo de tutorial

En el menú principal, seleccione el icono **TUTOR** para ingresar el modo de tutorial.

■ Flujo del modo de tutorial

1. Especifique el tipo de expresión.
2. Defina la expresión.
3. Especifique el modo de resolución.

■ Especificando el tipo de expresión

Ingresando el modo de tutorial visualiza un menú de los tipos de expresión siguientes.

- Linear Equation (Ecuación lineal)
- Linear Inequality (Ecuación de desigualdades)
- Quadratic Equation (Ecuación cuadrática)
- Simul Equation (Ecuación simultánea (Simul))

Utilice las teclas de cursor para realzar el tipo de expresión que desea especificar, y luego presione **EXE**.

Esto visualiza una lista de fórmulas para el tipo de expresión que selecciona. Mueva el cursor a la fórmula que desea usar.

En el caso de una desigualdad lineal, presione **F4**(TYPE) para seleccionar el tipo de desigualdad.



A continuación se muestran las fórmulas disponibles para cada tipo de expresión.

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

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

Presionando **F6** (EXCH) invierte los elementos del lado izquierdo y lado derecho de la expresión.



■ Definiendo las expresiones

En este paso, se especifican los coeficientes y se define la expresión. Para la especificación de los coeficientes puede seleccionar cualquiera de los tres métodos siguientes.

- **{RAND}** ... {generación aleatoria de coeficientes}
- **{INPUT}** ... {ingreso de coeficientes por tecla}
- **{SMPL}** ... {selección de coeficientes desde las muestras}
- **{SEED}** ... {selección de un número desde 1 a 99 (la especificación del mismo número visualiza la misma expresión)}

F1 (RAND) o **EXE** genera coeficientes aleatorios y define la expresión.

F2 (INPUT) visualiza la pantalla de ingreso de coeficiente. Ingrese los coeficientes, presionando **EXE** después de cada coeficiente. Luego de finalizar el ingreso de todos los coeficientes, presione **F6** (EXE) para definir el coeficiente.

F3 (SMPL) visualiza varias expresiones de muestras preajustadas. Realce en brillante la que desea usar y presione **EXE** para definirla.

Presionando **F4** (SEED) visualiza una pantalla de selección de número. Cuando desea transferir creando el mismo problema a otra calculadora, especifique un número de sincronización adecuado y presione **EXE**.

Sin importar de cuál sea el método que usa, la expresión que define se visualiza en el área de salida.

Puede copiar una expresión al modo de gráfico (Graph) como una función de gráfico*¹.

- **{L•COP}/R•COP** ... copy {elemento de lado izquierdo}/{elemento de lado derecho} como una función de gráfico

(Modo de ecuación simultánea*²)

- **{1•COP}/2•COP** ... copy {primera}/{segunda} expresión como una función de gráfico



*¹En el caso de una desigualdad, los símbolos de desigualdades también son copiados.

*²Cuando se copian, las ecuaciones simultáneas son transformadas al formato $Y = AX + B$.

■ Especificando el modo de resolución

Para la expresión visualizada puede seleccionar uno de los tres modos de resolución siguientes.

- **{VRFY}** ... {modo de verificación}

En este modo, se ingresa una solución para la verificar si está o no correcta. Proporciona una buena manera de verificar las soluciones a las que llega manualmente.

- **{MANU}** ... {modo manual}

En este modo, se ingresan mandos de álgebra manualmente, se transforma la expresión y se calcula el resultado.

- **{AUTO}** ... {modo automático}

En este modo, la solución se genera automáticamente de un paso a la vez.

■ Modo de verificación

Presione **[F4]** (VRFY) para ingresar el modo de verificación.

La expresión se muestra en la línea superior de la presentación. Ingrese la solución debajo de la misma, y luego presione **[F6]** (JUDG) para determinar si la solución está correcta o no.

La pantalla de verificación de resultado muestra el resultado de verificación del lado derecho y lado izquierdo (excepto para una ecuación lineal).

- Sin embargo, en el caso en donde una ecuación lineal o ecuación cuadrática tiene dos soluciones, el lado izquierdo y lado derecho se obtienen para el valor en donde está ubicado el puntero.
- En el caso de las ecuaciones simultáneas en donde el lado izquierdo y lado derecho de la segunda ecuación no son similares aunque los lados derecho e izquierdo de la ecuación coincidan, solamente se obtiene el lado izquierdo y derecho de la segunda ecuación. En otros casos, se obtienen el lado izquierdo y derecho de la primera ecuación.

El tipo de pantalla de ingreso de solución que aparece se selecciona de acorde al tipo de expresión. Para ingresar un tipo diferente, presione **[F1]** (TYPE) y luego seleccione el tipo de solución que desea usar. Los tipos de soluciones disponibles dependen en el modo.

- **{X = a}** ... X tiene una solución ($X = a$) (ecuación lineal fijada por omisión)
- **{X = a, b}** ... X tiene dos soluciones ($X = a, X = b$) (ecuación cuadrática fijada por omisión)
- **{X = a, Y =}** ... X e Y tienen una solución cada una ($X = a, Y = b$) (ecuación simultánea fijada por omisión)
- **{X > a}** ... $X \{ > < \geq \leq \} a$ (desigualdad lineal fijada por omisión)
- **{X < a, b <}** ... $X < a, b < X$ o $X \leq a, b \leq X$
- **{a < X < b}** ... $a < X < b, a \leq X \leq b$ o $X = a$
- **{Ident}** (**Identity**) ... identidad de lado izquierdo y lado derecho
- **{Many}** (**Many Solutions**) ... muchas soluciones
- **{No sol}** (**No Solution**) ... sin solución



Para cambiar al modo manual puede presionar **F4**(MANU) o **F5**(AUTO) para cambiar al modo automático.



Ejemplo Resolver $4X = 8$ en el modo de verificación.

(Linear Equation)($AX = B$)

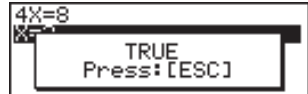
F2 (INPUT) **4** **EXE** **8** **EXE** **F6** (EXE)

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

F6 (JUDG)



4X=8
X=2



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



■ Modo manual

Presione **F5** (MANU) para ingresar el modo manual.

Similar al modo de álgebra, la pantalla se divide entre una área de ingreso y una área de presentación. Esto significa que puede seleccionar los mandos de álgebra desde el menú de funciones, transformar la expresión y resolverla.

La operación es la misma que en el modo de álgebra.

Después de obtener un resultado, puede presionar **F5** (JUDG) para determinar si el resultado está correcto o no.

- **{DISP}** ... determina si la expresión en el área de presentación es una solución correcta
- **{Ident1}** ... identidad de lado izquierdo y lado derecho
- **{Many}** ... muchas soluciones
- **{No sol}** ... sin solución

Para cambiar al modo automático puede presionar **F6** (AUTO).



Ejemplo Resolver $4X = 8$ en el modo manual.

(Linear Equation)(AX=B)

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

F5 (MANU)

F4 (eqn) **1** **)** **÷** **4**

EXE

F1 (TRNS) **1** (smpfly)

F4 (eqn) **2**

EXE

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

```
rclEqn(1)
4X=8
```

```
eqn(1)/4
4X=8
4 4
```

```
simplify(eqn(2)
X=2
```

```
simplify(eqn(2)
X=
TRUE
Press:[ESC]
```


■ Modo automático

Presione **F6** (AUTO) para ingresar el modo automático.

En el modo de ecuación simultánea, deberá seleccionar SBSTIT (Método de sustitución) o ADD-SU (Método de suma/resta).

El método de sustitución primero transforma la ecuación al formato $Y = aX + b$, y sustituye la otra expresión a Y .^{*1}

El método de suma/resta multiplica ambos lados de la expresión por el mismo valor para aislar el coeficiente X (o Y).

Similar al modo de álgebra, la pantalla se divide entre una área de ingreso y una área de presentación.

A cada presión de **F6** (NEXT) avanza al paso siguiente. **F6** (NEXT) no se muestra en la presentación al obtenerse después la solución.

Puede ir visualizando en retroceso a través de los pasos presionando **F1** (BACK).

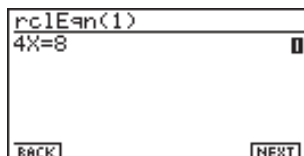


Ejemplo Resolver $4X = 8$ en el modo automático.

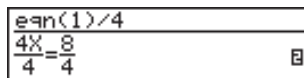
(Linear Equation)($AX = B$)

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

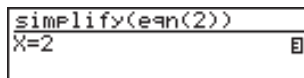
F6 (AUTO)



F6 (NEXT)



F6 (NEXT)



^{*1}Para cambiar en cualquier momento el método de suma/método de resta, puede presionar **F5** (ADD SU).

Para informarse acerca de las funciones gráficas vea la página 7-1-6.

7-4 Precauciones con el sistema algebraico

- Si una operación algebraica no puede realizarse por alguna razón, la expresión original permanece sobre la presentación.
- Para realizar una operación algebraica puede llegar a tomar un tiempo considerable. Si no aparece un resultado de inmediato, ésto no indica ninguna falla de funcionamiento de la unidad.
- Una expresión puede visualizarse en varios formatos diferentes. Debido a ésto, no debe suponer que una expresión es errónea debido a que no aparece de la manera que esperaba.
- Esta calculadora realiza cálculos de integración bajo la suposición de que las integrales son siempre positivas, aun cuando las integrales se encuentren discontinuas (debido a un cambio entre positivo y negativo).

$$\left[\begin{array}{l} f(x) \\ F(x): \text{primitiva función de } f(x) \end{array} \right]$$

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



