

Capitolo

7

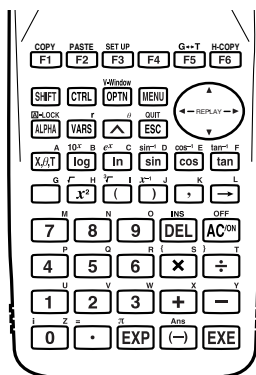
7

Modi Computer Algebra System e Tutorial (soltanto ALGEBRA FX 2.0)

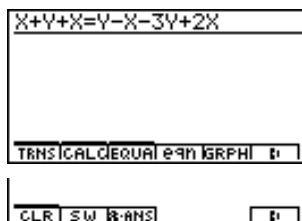
- 7-1 Uso del modo CAS (Computer Algebra System)
- 7-2 Modo Algebra
- 7-3 Modo Tutorial
- 7-4 Precauzioni per il modo Algebra System

Nel menu principale selezionare l'icona **CAS** per entrare nel modo CAS.

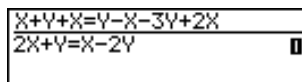
Il seguente disegno illustra i tasti che possono essere utilizzati nel modo CAS.



L'immissione dei caratteri nel modo Algebra viene eseguita nella parte superiore del display, denominata "area di immissione". È possibile immettere comandi ed espressioni nel punto in cui si trova il cursore.



I risultati dei calcoli appaiono nella parte inferiore del display, denominata “area di soluzione”. Quando un calcolo produce un’equazione o una disuguaglianza, la parte inferiore del display viene divisa tra un’area “visualizzazione risultato naturale” e un’area “formula numerica” per la formula come riportato sotto.



Se il risultato non può essere contenuto nel display, utilizzare i tasti cursore per farlo scorrere.

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

■ Eseguire un'operazione nel modo Algebra

Esistono due metodi per immettere dati nel modo Algebra.

- Immissione comandi dal menu funzioni
- Immissione manuale di formula e parametri

■ Immissione comandi da menu

Premere un tasto funzione per visualizzare il menu di funzioni per il tipo di operazione che si desidera eseguire.

- **TRNS** ... {menu trasformazione formula}
- **CALC** ... {menu calcolo formula}
- **EQUA** ... {menu equazione, disuguaglianza}
- **eqn** ... {richiama un'equazione memorizzata nella memoria equazioni secondo valori specificati}
- **CLR** ... {menu cancellazione variabile/formula}

Per dettagli sui comandi e i loro formati, fare riferimento a "Comandi modo Algebra" a pagina 7-1-7.



■ Immissione manuale formula e parametro

È possibile utilizzare i menu funzione, il tasto **[OPTN]** e il tasto **[VAR]** in combinazione per immettere formule e parametri come descritto di seguito.

- **[F3]** (EQUA) **[1]** (INEQUA)
 - **{>}/{<}/{≥}/{≤}** ... {disuguaglianza}
- Tasto **[OPTN]**
 - **{∞}/{Abs}/{x!}/{sign}** ... {infinito}/{valore assoluto}/{fattoriale}/{funzione signum*1}
 - **{HYP}** ... funzione {iperbolica}/{iperbolica inversa}
 - **{sinh}/{cosh}/{tanh}/{sinh⁻¹}/{cosh⁻¹}/{tanh⁻¹}**
- Tasto **[VAR]**
 - **{Y}/{r}/{Xt}/{Yt}/{X}** ... immissione memoria grafico {Y}/{r}/{Xt}/{Yt}/{X}

■ Memoria formula

Il modo CAS ha 28 variabili di formula. I nomi delle variabili sono le lettere dalla A alla Z, e inoltre r e θ . Le variabili delle formule nel modo CAS sono indipendenti dalle variabili di valore standard.*2

● ● ● ● ●

Esempio

Assegnare una formula che differenzia $\sin(X)$ a X ($\cos(X)$) per la variabile 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)



$$*1.\text{signum}(A) = \begin{cases} 1 & (\text{numero reale, } A > 0) \\ -1 & (\text{numero reale, } A < 0) \\ \frac{A}{|A|} & (A = \text{numero immaginario}) \\ \text{Indefinito} & (A = 0) \end{cases}$$

*2 Utilizzare il comando Approx prima di registrare un valore per una variabile generale.
 Esempio: approx 1 → A

■ Memoria funzione e memoria grafico

La memoria funzione permette di memorizzare funzioni da richiamare successivamente quando necessario. Con la memoria grafico, è possibile memorizzare grafici in memoria. Premere il tasto **[VARS]** e quindi immettere il nome del grafico.

● ● ● ● ●

Esempio Differenziare la funzione $f_1 = \cos(X)$, che è assegnata alla memoria funzione f_1 , a X

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

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

● ● ● ● ●

Esempio Differenziare la funzione $Y1 = \cos(X)$, che è assegnata alla memoria grafico $Y1$, a X

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

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



■ Memoria Eqn

Quando il risultato di un calcolo è un'equazione o in una disuguaglianza, la sua formula viene visualizzata nell'area formula, e l'equazione viene memorizzata nella memoria Eqn.*¹ Le equazioni memorizzate possono essere richiamate tramite il comando eqn, il comando rclEqn, oppure con il comando rclAllEqn.



*¹ Nella memoria Eqn possono essere memorizzate fino a 99 formule. Appare il messaggio "Memory ERROR" quando si tenta di memorizzare un'equazione e sono già presenti 99 equazioni nella memoria Eqn. Quando questo accade, eseguire il comando ALLEQU (cancella tutte le equazioni) nel menu CLR.

■ Memoria risposta (Ans) e calcolo continuo

La memoria risposta (Ans) e il calcolo continuo possono essere utilizzati con i calcoli standard. Nel modo Algebra, nella memoria risposta è anche possibile memorizzare formule.

● ● ● ● ●

Esempio **Espandere $(X+1)^2$ ed aggiungere il risultato a $2X$**

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

[C] **[X/θT]** **[+]** **[1]** **[>]** **[X²]** **[>]** **[EXE]**

```
exPand((X+1)^2)
X^2+2X+1
```

Continuando:

[+] **[2]** **[X/θT]** **[EXE]**

```
Ans+2X
X^2+4X+1
```

■ Contenuto richiamo

La memoria richiamo può essere utilizzata nell'area di immissione. Dopo aver completato un calcolo, la pressione di **[◀]** o **[▶]** nell'area di immissione richiama la formula dell'ultimo calcolo eseguito. Dopo un calcolo o dopo aver premuto il tasto **[AC]**, è possibile premere **[▲]** o **[▼]** per richiamare formule precedenti.

■ Movimento del cursore tra aree di visualizzazione

Quando **[◀]** **[▶]** **[▲]** **[▼]** indicano un risultato di calcolo che non può essere contenuto completamente nel display, i tasti cursore eseguono uno scorrimento dell'area di immissione. Per utilizzare la funzione di richiamo in questa condizione, premere **[F6]** (**[▶]**) **[F2]** (SW). I segni **[◀]** **[▶]** **[▲]** **[▼]** si trasformano in una linea punteggiata per indicare che le operazioni dei tasti cursore controllano l'area di immissione.

Premendo nuovamente **[F2]** (SW) il cursore ritorna all'area di soluzione.



La pressione di **[F6]** (**[▶]**) **[F1]** (CLR) **[3]** (ALLEQU) cancella il contenuto della memoria Eqn, della memoria risposta e della memoria richiamo.

Nell'area di immissione è possibile immettere fino a 255 byte di dati.

Voci SET UP

- **Angle** ... Specifica unità di misura angolare
 - **{Deg}/{Rad}** ... {gradi sessagesimali}/{radianti}
 - **Answer Type** ... Specifica intervallo risultato
 - **{Real}/{Cplx}** ... {numero reale}/{numero complesso}
 - **Display** ... Specifica formato visualizzazione (solo per Approx)
 - **{Fix}/{Sci}/{Norm}** ... {numero di posti decimali}/{numero di cifre significative}/
 {formato visualizzazione normale}
-

■ Funzione grafico

La pressione di **[F5]** (GRPH) causa la visualizzazione della videata formula grafica. Da questa videata è possibile eseguire **[F1]** (SEL) e **[F2]** (DEL). La pressione di **[F6]** (DRAW) provoca la rappresentazione grafica della formula alle condizioni impostate.

■ Funzione RECALL ANS

La pressione dei tasti **[F6]** ($\triangleright$) **[F3]** (R•ANS) richiama il contenuto della memoria risposta.



Comandi modo Algebra

In questa sezione vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni.

- **Exp** ... espressione (valore, formula, variabile, ecc.)
- **Eq** ... equazione
- **Ineq** ... disuguaglianza

Tutto ciò che si trova nelle parentesi quadre può essere omissso.

• expand

Funzione: espande un'espressione.

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

• • • • •

Esempio **Espandere l'espressione $(X+2)^2$**

[F1] (TRNS) **[1]** (expand) **[X]** **[θ]** **+** **[2]** **)** **[X²]** **[EXE]**

$$X^2 + 4X + 4$$



• rFactor (rFctor)

Funzione: fattorializza un'espressione fino alla sua radice.

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

• • • • •

Esempio **Fattorializzare l'espressione $X^2 - 3$**

[F1] (TRNS) **[2]** (rFctor) **[X]** **[θ]** **[X²]** **-** **[3]** **[EXE]**

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

• factor

Funzione: fattorializza un'espressione.

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

• • • • •

Esempio **Fattorializzare l'espressione $X^2 - 4X + 4$**

[F1] (TRNS) **[3]** (factor) **[X]** **[θ]** **[X²]** **-** **[4]** **[X]** **+** **[4]** **[EXE]**

$$(X - 2)^2$$

• solve

Funzione: risolve un'equazione.

Sintassi: solve(Exp [,variabile] [])

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

• • • • •

Esempio Risolvere l'equazione $AX + B = 0$ per X

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

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

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

• • • • •

Esempio Risolvere l'equazione lineare simultanea $3X + 4Y = 5$, $2X - 3Y = -8$

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 è la variabile di default quando non viene specificata nessuna variabile.

• tExpand (tExpnd)

Funzione: utilizza il teorema dell'addizione per espandere una funzione trigonometrica.

Sintassi: tExpand(Exp [])

• • • • •

Esempio Utilizzare il teorema dell'addizione per espandere $\sin(A+B)$

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 (tColc)

Funzione: utilizza il teorema dell'addizione per trasformare il prodotto di una funzione trigonometrica in una somma.

Sintassi: tCollect(Exp [])

• • • • •

Esempio Utilizzare il teorema dell'addizione per trasformare $\sin(A)\cos(B)$ in una somma trigonometrica.

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

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

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

• trigToExp (trigToE)

Funzione: trasforma una funzione trigonometrica o iperbolica in una funzione esponenziale.

Sintassi: trigToExp(Exp [])

• • • • •

Esempio Convertire $\cos(ix)$ in una funzione esponenziale

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

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

• expToTrig (expToT)

Funzione: converte una funzione esponenziale in una funzione trigonometrica o iperbolica.

Sintassi: expToTrig(Exp [])

• • • • •

Esempio Convertire e^{ix} in una funzione trigonometrica

[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 (smply)

Funzione: semplifica un'espressione.

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

• • • • •

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

[F1] (TRNS) **[6]** (smply) **[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)

Funzione: riduce una frazione

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

• • • • •

Esempio Ridurre la frazione $(X + 1)/(X + 2) + X(X + 3)$

(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)

Funzione: riscrive un'espressione prendendo in considerazione una particolare variabile.

Sintassi: collect({Exp/Eq/Ineq} [,Exp-1/, variabile] [])

• • • • •

Esempio Riscrivere $X^2 + AX + BX$, prendendo in considerazione la variabile 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 è il default quando per [,Exp-1/, variabile] non viene specificato nulla.

• substitute (sbstit)

Funzione: assegna un'espressione ad una variabile.

Sintassi: substitute({Exp/Eq/Ineq} , variabile=espressione [,..., variabile=espressione] [])

• • • • •

Esempio Assegnare 5 a X in $2X - 1$

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

9

• cExpand (cExpnd)

Funzione: espande la radice x^a di un numero immaginario.

Sintassi: cExpand(Exp [])

• • • • •

Esempio Espandere $\sqrt{2i}$

(F1)(TRNS) **(X,θ,T)** (cExpnd) **(SHIFT)** **(x²)** **(√)** **(2)** **(SHIFT)** **(0)** **(i)** **EXE**

$$1 + i$$

• approx

Funzione: produce un'approssimazione numerica per un'espressione.

Sintassi: approx Exp

• • • • •

Esempio Ottenere un valore numerico per $\sqrt{2}$

[F1] (TRNS) **[log]** (approx) **[SHIFT]** **[x²]** ($\sqrt{\quad}$) **[2]** **[EXE]**

1.414213562

■ Informazioni sul comando “approx”

L'utilizzo del comando approx influisce sul numero di cifre utilizzate per visualizzare il risultato di un calcolo e sul modo in cui i calcoli che includono variabili vengono effettuati nel modo CAS.

Con calcoli normali nel modo CAS (per i quali il comando approx non viene utilizzato), i risultati dei calcoli vengono visualizzati per intero, senza l'uso di esponenti. Tuttavia, quando si utilizza approx nel modo CAS i risultati vengono visualizzati utilizzando l'intervallo per il formato esponenziale specificato nella voce Display della videata SET UP.

Questo significa che il comando approx visualizza i risultati nel modo CAS nella stessa maniera in cui sono visualizzati nel modo RUN•MAT.

• • • • •

Esempio 9^{20}

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

12157665459056928801

approx: **[F1]** (TRNS) **[log]** (approx) **[9]** **[^]** **[2]** **[0]** **[EXE]** **1. 215766546E+19 (Display: Norm1)**

Se si utilizza approx per eseguire un'espressione che contiene una variabile, il valore assegnato alla variabile nella memoria generale variabile (memoria variabile richiamata utilizzando RUN•MAT) viene utilizzato per il calcolo.

• • • • •

Esempio $5A + 3$, quando $A = 1.3$

Normale: **[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



Si verifica un errore di sintassi se un calcolo viene eseguito davanti (a sinistra) al comando approx.

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

• diff

Funzione: differenzia un'espressione.

Sintassi: diff(Exp [, variabile, ordine, derivata] [])

diff(Exp, variabile [, ordine, derivata] [])

diff(Exp, variabile, ordine [, derivata] [])

• • • • •

Esempio Differenziare X^6 rispetto a X

[F2] (CALC) **[1]** (diff) **[X,θ,T]** **[^]** **[6]** **[EXE]**

$6X^5$

- X è la variabile di default quando non viene specificata nessuna variabile.
- 1 è l'ordine di default quando non viene specificato nessun ordine.

• ∫

Funzione: integra un'espressione.

Sintassi: ∫(Exp [, variabile, costante integrazione] [])

∫(Exp, variabile [, costante integrazione] [])

∫(Exp, variabile, limita inferiore, limite superiore [])

• • • • •

Esempio: Integrare X^2 rispetto a X

[F2] (CALC) **[2]** (∫) **[X,θ,T]** **[x²]** **[EXE]**

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

- X è la variabile di default quando non viene specificata nessuna variabile.

• lim

Funzione: determina i limiti di un'espressione di una funzione.

Sintassi: lim(Exp, variabile, punto [, direzione] [])

• • • • •

Esempio Determinare i limiti di $\sin(X)/X$ quando $X = 0$

[F2] (CALC) **[3]** (lim) **[sin]** **[X,θ,T]** **[÷]** **[X,θ,T]** **[→]** **[X,θ,T]** **[•]** **[0]** **[EXE]**

1

- La direzione può essere positiva (da destra) o negativa (da sinistra).



- Σ

Funzione: calcola una somma.

Sintassi: Σ (Exp, variabile, valore iniziale, valore finale [])

• • • • •

Esempio Calcolare la somma per un valore di X in X^2 variabile da X = 1 a X = 10

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

385

- Π

Funzione: calcola un prodotto.

Sintassi: Π (Exp, variabile, valore iniziale, valore finale [])

• • • • •

Esempio: Calcolare il prodotto per un valore di X in X^2 variabile da X = 1 a X = 5

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

14400

- **taylor**

Funzione: trova un polinomio di Taylor

Sintassi: taylor(Exp, variabile, ordine [, punto centrale] [])

• • • • •

Esempio: Trovare un polinomio di Taylor di 5° ordine per sin(X) rispetto a X = 0

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

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

- Il punto centrale di default è zero.

- **arcLen**

Funzione: produce la lunghezza dell'arco.

Sintassi: arcLen(Exp, variabile, valore iniziale, valore finale [])

• • • • •

Esempio Determinare la lunghezza dell'arco per X^2 da X = 0 a X = 1

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{7}$ (arcLen)

$\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\text{X}, \theta \text{T}}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{0}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\text{EXE}}$

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

- **tanLine (tanLin)**

Funzione: produce l'espressione di una linea tangente.

Sintassi: tanLine(Exp, variabile, valore variabile al punto di tangenza [])

• • • • •

Esempio Determinare l'espressione di una linea tangente con X^3 quanto $X = 2$

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{8}$ (tanLin) $\boxed{\text{X,0T}}$ $\boxed{\wedge}$ $\boxed{3}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\text{X,0T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\text{EXE}}$ **12X – 16**

- **denominator (den)**

Funzione: estrae il denominatore di una frazione.

Sintassi: denominator(Exp [])

• • • • •

Esempio Estrarre il denominatore della frazione $(X + 2)/(Y - 1)$

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

- **numerator (num)**

Funzione: estrae il numeratore di una frazione.

Sintassi: numerator(Exp [])

• • • • •

Esempio Estrarre il numeratore della frazione $(X + 2)/(Y - 1)$

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

- **gcd**

Funzione: produce il maggiore comune denominatore.

Sintassi: gcd(Exp, Exp [])

• • • • •

Esempio Determinare il maggiore comune denominatore di $X + 1$ e $X^2 - 3X - 4$

$\boxed{\text{F2}}$ (CALC) $\boxed{\text{X,0T}}$ (gcd) $\boxed{\text{X,0T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{1}$ $\boxed{+}$ $\boxed{\text{X,0T}}$ $\boxed{x^2}$ $\boxed{=}$
 $\boxed{3}$ $\boxed{\text{X,0T}}$ $\boxed{=}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{EXE}}$ **X + 1**



- **rclEqn**

Funzione: richiama il contenuto di diverse memorie equazione (eqn)

Sintassi: rclEqn(numero memoria [, ..., numero memoria] [])

• • • • •

Esempio **Richiamare il contenuto delle memorie equazione 2 e 3**

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

$$3X - Y = 7$$

$$3X + 6Y = 63$$

- I numeri presenti in memoria di equazioni prodotte come risultato di un richiamo non vengono aggiornati.
-

- **rclAllEqn (rclAll)**

Funzione: richiama il contenuto di tutte le memorie equazione.

Sintassi: rclAllEqn

- I numeri presenti in memoria di equazioni prodotte come risultato di un richiamo non vengono aggiornati.
-

- **rewrite (rewrit)**

Funzione: sposta l'elemento di destra a sinistra

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

• • • • •

Esempio **Spostare a sinistra l'elemento di destra di $X + 3 = 5X - X^2$**

[F3] (EQUA) [4] (rewrit) [X,0,T] [+] [3] [SHIFT] [=]

[5] [X,0,T] [=] [X,0,T] [X^2] [EXE]

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

- **exchange (exchg)**

Funzione: scambia gli elementi della parte destra con gli elementi della parte sinistra.

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

• • • • •

Esempio **Scambiare gli elementi destro e sinistro di $3 > 5X - 2Y$**

[F3] (EQUA) [5] (exchg) [3] [F3] (EQUA) [1] (INEQUA) [1] (>)

[5] [ALPHA] [+] (X) [=] [2] [ALPHA] [-] (Y) [EXE]

$$5X - 2Y < 3$$



- **eliminate (elim)**

Funzione: assegna un'espressione ad una variabile.

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

● ● ● ● ●

Esempio Trasformare $Y = 2X + 3$ a $X =$ e quindi sostituire $2X + 3Y = 5$

`[F3] (EQUA) [6] (elim) [2] [ALPHA] [X] [2] [ALPHA] [=] (Y) [SHIFT] [=] (=)`

`[5] [ALPHA] [X] [ALPHA] [=] (Y) [SHIFT] [=] (=)`

`[2] [ALPHA] [X] [2] [ALPHA] [X] [3] [EXE]`

$$4Y - 3 = 5$$

- **getRight (getRgt)**

Funzione: ottiene l'elemento di destra

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

● ● ● ● ●

Esempio Ottiene l'elemento di destra di $Y = 2X^2 + 3X + 5$

`[F3] (EQUA) [7] (getRgt) [ALPHA] [=] (Y) [SHIFT] [=] (=)`

`[2] [ALPHA] [X] [X^2] [2] [ALPHA] [X] [3] [EXE]`

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

- **eqn**

Funzione: richiama il contenuto della memoria equazione.

Sintassi: `eqn( numero memoria [ ] )`

● ● ● ● ●

Esempio Aggiungere 15 a entrambe le parti dell'equazione $6X - 15 = X - 7$, che è memorizzata nella memoria equazione 3

`[F4] (eqn) [3] [2] [ALPHA] [X] [5] [EXE]`

$$6X = X + 8$$



- **clear (clrVar)**

Funzione: cancella il contenuto di un'equazione specifica (da A a Z, r , θ).^{*1}

Sintassi: clear(variabile [])

clear({variabile list} [])

• • • • •

Esempio **Cancellare il contenuto della variabile A**

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

• • • • •

Esempio **Cancellare il contenuto delle variabili X, Y e Z**

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



- **clearVarAll (VarAll)**

Funzione: cancella il contenuto di tutte le 28 variabili (da A a Z, r , θ).

Sintassi: clearVarAll { }



^{*1}Quando si inizia con memorie A, B, C e D, per esempio, e si cancellano le memoria A e B, il display mostra solamente C e D perché sono le memorie rimanenti.

7-2 Modo Algebra

Il modo CAS fornisce automaticamente solo il risultato finale. Il modo Algebra, invece, permette di ottenere i risultati intermedi delle diverse fasi durante il calcolo.

Nel menu principale selezionare l'icona **ALGEBRA** per entrare nel modo Algebra. Le videate di questo modo sono uguali a quelle presenti nel modo CAS.

Le operazioni eseguibili nel modo Algebra sono identiche a quelle eseguibili nel modo CAS, eccetto per alcune limitazioni. Inoltre, i seguenti comandi sono disponibili solamente nel modo Algebra.

• arrange (arrang)

Funzione: dispone i termini in sequenza secondo le variabili.

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

• • • • •

Esempio Disporre i termini di $2X + 3 - 5X + 8Y$ in sequenza secondo le variabili contenute.

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

• replace (replac)

Funzione: sostituisce una variabile con l'espressione assegnata all'espressione corrispondente.

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

• • • • •

Esempio Sostituire S nell'espressione $3X + 2S$, quando ad S viene assegnata l'espressione $2X + 1$

$\boxed{F1}$ (TRNS) $\boxed{\overline{X, \theta T}}$ (replac) $\boxed{3}$ $\boxed{\overline{X, \theta T}}$ $\boxed{+}$ $\boxed{2}$ $\boxed{\alpha}$ $\boxed{\times}$ (S) $\boxed{EXE}$ $3X + 2(2X + 1)$



- **absExpand (absExp)**

Funzione: divide in due espressioni un'espressione che contiene un valore assoluto.

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

• • • • •

Esempio **Estrapolare il valore assoluto da $|2X - 3| = 9$**

[F3] (EQUA) **[8]** (absExp) **[OPTN]** **[F1]** (Abs) **[$\square$]**

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

[2] **[$\times/0.1$]** **[$=$]** **[3]** **[$\rangle$]** **[SHIFT]** **[$\cdot$]** **[$=$]** **[9]** **[EXE]**

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



7-3 Modo Tutorial

Nel menu principale selezionare l'icona **TUTOR** per entrare nel modo Tutorial.

■ Impostazione modo Tutorial

1. Specificare il tipo di espressione.
2. Definire l'espressione.
3. Specificare il modo di risoluzione.

■ Specifica del tipo di espressione

All'ingresso del modo Tutorial viene visualizzato un menu con i seguenti tipi di espressione.

- Linear Equation (Equazione lineare)
- Linear Inequality (Disuguaglianza lineare)
- Quadratic Equation (Equazione quadratica)
- Simul Equation (Equazione simultanea)

Utilizzare i tasti cursore per evidenziare il tipo di espressione che si desidera specificare, quindi premere **EXE**.

Questa operazione visualizza una lista di formule per il tipo di espressione selezionato. Muovere il cursore sulla formula che si desidera utilizzare.

Nel caso della disuguaglianza lineare, premere **F4** (TYPE) per selezionare il tipo di disuguaglianza.





Quanto segue mostra le formule disponibili per ogni tipo di espressione.

Linear Equation – 6 tipi

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

Linear Inequality – 6×4 tipi

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

Quadratic Equation – 5 tipi

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

Simul Equation – 10 tipi

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

Premere **F6** (EXCH) per scambiare tra loro gli elementi destro e sinistro dell'espressione.



■ Definizione dell'espressione

In questa fase vengono specificati i coefficienti e viene definita l'espressione. È possibile selezionare uno qualsiasi dei tre metodi seguenti per specificare i coefficienti.

- **{RAND}** ... {generazione casuale dei coefficienti}
- **{INPUT}** ... {immissione dei coefficienti con i tasti}
- **{SMPL}** ... {selezione dei coefficienti da esempi}
- **{SEED}** ... {selezione di un numero da 1 a 99 (la specifica dello stesso numero visualizza la stessa espressione)}

[F1] (RAND) o **[EXE]** genera coefficienti casuali e definisce l'espressione.

[F2] (INPUT) visualizza la videata di immissione del coefficiente. Immettere i coefficienti premendo **[EXE]** dopo ciascuno di essi per la conferma. Dopo aver terminato l'immissione di tutti i coefficienti, premere **[F6]** (EXE) per definire il coefficiente.

[F3] (SMPL) visualizza un numero di espressioni esempio preimpostate. Evidenziare l'espressione che si desidera utilizzare e premere **[EXE]** per definirla.

[F4] (SEED) visualizza diverse videate di selezione. Quando si desidera creare lo stesso problema su un altro calcolatore, specificare un numero appropriato corrispondente e premere **[EXE]**.

Qualunque sia il metodo prescelto, l'espressione definita viene visualizzata nell'area di risoluzione.

È possibile copiare un'espressione nel modo grafici come funzione grafica.*1.

- **{L•COP}/{R•COP}** ... copia {elemento di sinistra}/{elemento di destra} come una funzione grafica

(Modo equazione simultanea*2)

- **{1•COP}/{2•COP}** ... copia {prima}/{seconda} espressione come funzione grafica



*1 Nel caso di una disuguaglianza, vengono copiati anche i simboli della disuguaglianza.

*2 Le equazioni simultanee vengono trasformate nel formato $Y = AX + B$ quando copiate.

■ Specifica del modo risoluzione

È possibile selezionare uno dei tre modi seguenti di risoluzione per l'espressione visualizzata.

- **{VRFY}** ... {modo verifica}

In questo modo viene immessa una soluzione per la verifica della correttezza. Il modo offre una buona possibilità di controllare soluzioni a cui si arriva manualmente.

- **{MANU}** ... {modo manuale}

In questo modo vengono immessi comandi algebrici, viene trasformata l'espressione e viene calcolato un risultato in modo manuale.

- **{AUTO}** ... {modo automatico}

In questo modo la soluzione viene prodotta automaticamente, un passo alla volta.



■ Modo verifica

Premere **[F4]** (VRFY) per entrare nel modo verifica.

L'espressione viene visualizzata sulla prima riga del display. Immettere la soluzione nella riga successiva e quindi premere **[F6]** (JUDG) per determinare se la soluzione è corretta.

La videata contenente la verifica del risultato mostra il risultato di verifica sia per la parte destra che per la parte sinistra (eccetto per l'equazione lineare).

- Tuttavia, nel caso in cui un'equazione lineare o un'equazione quadratica abbiano due soluzioni, la parte sinistra e la parte destra vengono ottenute per il valore sul quale è posizionato il puntatore.
- Nel caso di equazioni simultanee dove la parte sinistra e destra della seconda equazione siano diverse sebbene la parte sinistra e destra della prima equazione corrispondano, vengono ottenute solamente la parte sinistra e destra della seconda equazione. In altri casi, vengono ottenute la parte sinistra e la parte destra della prima equazione.

Il tipo di videata d'immissione della soluzione visualizzato viene selezionato secondo il tipo di espressione. Per immettere un tipo diverso, premere **[F1]** (TYPE) e quindi selezionare il tipo di soluzione che si desidera utilizzare. I tipi di soluzione disponibili dipendono dal modo.

- **{X = a}** ... X ha una soluzione ($X = a$) (default equazione lineare)
- **{X = a, b}** ... X hanno due soluzioni ($X = a, X = b$) (default equazione quadratica)
- **{X = a, Y = b}** ... X e Y hanno una soluzione ciascuno ($X = a, Y = b$) (default equazioni simultanee)
- **{X > a}** ... $X \{ > < \geq \leq \} a$ (default disuguaglianza lineare)
- **{X < a, b < X}** ... $X < a, b < X$ oppure $X \leq a, b \leq X$
- **{a < X < b}** ... $a < X < b, a \leq X \leq b$ oppure $X = a$
- **{Identi}** (Identity) ... identità delle parti destra e sinistra
- **{Many}** (Many Solutions) ... soluzioni multiple
- **{No sol}** (No Solution) ... nessuna soluzione

È possibile premere **[F4]**(MANU) per cambiare al modo manuale o **[F5]**(AUTO) per cambiare al modo automatico.

• • • • •

Esempio Risolvere $4X = 8$ nel modo verifica

(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 manuale

Premere **[F5]** (MANU) per entrare nel modo manuale.

Come per il modo Algebra, il display è diviso tra un'area di immissione e un'area di visualizzazione. Questo significa che è possibile selezionare i comandi del modo Algebra dal menu funzioni, trasformare l'espressione e risolverla.

La procedura è identica a quella seguita per il modo Algebra.

Dopo aver ottenuto il risultato, è possibile premere **[F5]** (JUDG) per determinare la correttezza.

- **{DISP}** ... determina se l'espressione nell'area visualizzata è una soluzione corretta
- **{Identi}** ... identità delle parti destra e sinistra
- **{Many}** ... soluzioni multiple
- **{No sol}** ... nessuna soluzione

È possibile premere **[F6]** (AUTO) per cambiare nel modo automatico.

• • • • •

Esempio Risolvere $4X = 8$ nel modo manuale

(Linear Equation)($AX=B$)

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

[F5] (MANU)

[F4] (eqn) **[1]** **[>]** **[÷]** **[4]**

[EXE]

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

[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]
```

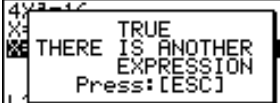


• • • • •

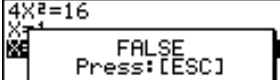
Esempio $4X^2 = 16$

True (Vero) ($X = 2$, $X = -2$)

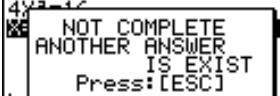
Oltre a "TRUE" (vero), possono anche apparire i messaggi riportati di seguito quali risultati della verifica. Nel modo manuale appare "CAN NOT JUDGE" (non può giudicare), mentre gli altri messaggi appaiono nel modo verifica e manuale.



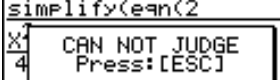
TRUE
THERE IS ANOTHER
EXPRESSION
Press:[ESC]



FALSE
Press:[ESC]



NOT COMPLETE
ANOTHER ANSWER
IS EXIST
Press:[ESC]



CAN NOT JUDGE
Press:[ESC]

• andConnect (andCon)

Funzione: combina due disuguaglianze in una singola espressione.

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

• • • • •

Esempio Combinare $X > -1$ e $X < 3$ in una singola disuguaglianza

$\boxed{F2}$ (EQUA) $\boxed{6}$ (andCon) $\boxed{\frac{\square}{\square}}$ $\boxed{F2}$ (EQUA) $\boxed{1}$ (INEQUA) $\boxed{1}$ ($>$)

$\boxed{(-)}$ $\boxed{1}$ $\boxed{\rightarrow}$ $\boxed{\frac{\square}{\square}}$ $\boxed{F2}$ (EQUA) $\boxed{1}$ (INEQUA) $\boxed{2}$ ($<$) $\boxed{3}$ $\boxed{EXE}$

$-1 < X < 3$

■ Modo automatico

Premere **[F6]** (AUTO) per entrare nel modo automatico.

Nel modo equazioni simultanee, è necessario inoltre selezionare SBSTIT (metodo sostituzione) o ADD-SU (metodo addizione/sottrazione).

Il metodo di sostituzione innanzitutto trasforma l'equazione nel formato $Y = aX + b$, quindi sostituisce l'altra espressione con Y.*1

Il metodo di addizione/sottrazione moltiplica entrambe le parti dell'espressione per lo stesso valore per isolare il coefficiente X (o Y).

Come accade nel modo Algebra, la videata è divisa in un'area di immissione e in un'area di visualizzazione.

Ogniqualvolta viene premuto **[F6]** (NEXT) si salta al passo successivo. **[F6]** (NEXT) non viene visualizzato sul display una volta ottenuta la soluzione.

È possibile ripercorrere i passi all'indietro premendo **[F1]** (BACK).

• • • • •

Esempio Risolvere $4X = 8$ nel modo automatico

(Linear Equation)(AX = B)

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

[F6] (AUTO)

[F6] (NEXT)

[F6] (NEXT)

```
rcLEqn(1)
4X=8
[ ]
[BACK] [NEXT]
```

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

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



*1 È possibile premere **[F5]** (ADD SU) in qualsiasi momento per cambiare dal metodo sostituzione al metodo addizione/sottrazione.

Fare riferimento alla pagina 7-1-6 per informazioni riguardo alle funzioni grafiche.

7-4 Precauzioni per il modo Algebra System

- Nel caso un'operazione algebrica non possa essere eseguita per diversi motivi, sul display rimarrà l'espressione originale.
- Per eseguire un'operazione algebrica potrebbe essere necessario del tempo. La ritardata emissione del risultato non indica un malfunzionamento del calcolatore.
- Qualsiasi espressione può essere visualizzata in diversi formati. A causa di ciò, non bisogna ritenere errata un'espressione solo perché non appare nel formato desiderato.
- Questo calcolatore esegue calcoli di integrali sulla base del fatto che gli integrali sono sempre positivi, anche quando gli integrali sono discontinui (a causa di un cambiamento tra positivo e negativo).

$$\left[\begin{array}{l} f(x) \\ F(x): \text{funzione primitiva di } f(x) \end{array} \right.$$

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

