

## Calcoli di equazioni

Il vostro calcolatore grafico è in grado di eseguire i tre tipi di calcolo seguenti:

- Equazioni lineari simultanee
- Equazioni di grado elevato
- Calcoli Solve

---

Dal menu principale entrare nel modo EQUA.

- **{SIML}** ... {equazione lineare con da 2 a 30 incognite}
- **{POLY}** ... {equazioni di grado elevato da 2 a 30}
- **{SOLV}** ... {calcoli solve}

```
Equation
Select Type
F1:Simultaneous
F2:Polynomial
F3:Solver
SIMLPOLYSOLV
```

- 4-1 Equazioni lineari simultanee**
- 4-2 Equazioni di grado elevato**
- 4-3 Calcoli Solve**
- 4-4 Che cosa fare in caso di errore**

## 4-1 Equazioni lineari simultanee

### Descrizione

È possibile risolvere equazioni lineari simultanee con un numero di incognite variabile da 2 a 30.

- Equazioni lineari simultanee con due incognite:

$$a_1x_1 + b_1x_2 = c_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 = c_2$$

- Equazioni lineari simultanee con tre incognite:

$$a_1x_1 + b_1x_2 + c_1x_3 = d_1$$

$$a_2x_1 + b_2x_2 + c_2x_3 = d_2$$

$$a_3x_1 + b_3x_2 + c_3x_3 = d_3$$

⋮

### Impostazione

1. Dal menu principale entrare nel modo EQUA.

### Esecuzione

2. Selezionare SIML (simultaneo) e specificare il numero di incognite (variabili).

È possibile specificare da 2 a 30 incognite. Per specificare più di 6 incognite, premere **F6** (*n*) e quindi immettere un valore.

3. Immettere quindi i coefficienti.

La cella selezionata per l'immissione è evidenziata. Ogni volta che viene immesso un coefficiente la parte evidenziata si sposta in questa sequenza:

$$a_1 \rightarrow b_1 \rightarrow c_1 \rightarrow \dots \rightarrow a_n \rightarrow b_n \rightarrow c_n \rightarrow (n = \text{da } 2 \text{ a } 30)$$

È anche possibile immettere frazioni, numeri complessi e valori assegnati a variabili come coefficienti.

È possibile cancellare il valore che si sta immettendo per il coefficiente premendo **ESC** in qualsiasi momento prima di premere **EXE** per memorizzare il valore del coefficiente.

Questa operazione permette di tornare al coefficiente esistente prima dell'immissione.

È possibile quindi immettere un altro valore se desiderato.

Per cambiare il valore di un coefficiente già memorizzato premendo **EXE**, muovere il cursore sul coefficiente che si desidera editare. Quindi, immettere il valore desiderato o premere **F1** (EDIT).

La pressione di **F3** (CLR) assegna a tutti i coefficienti il valore zero.

4. Risolvere le equazioni.





**Esempio** Risolvere le seguenti equazioni lineari simultanee per  $x$ ,  $y$  e  $z$

$$\begin{aligned} 4x + y - 2z &= -1 \\ x + 6y + 3z &= 1 \\ -5x + 4y + z &= -7 \end{aligned}$$

### Procedura

- ① **MENU** EQUA
- ② **F1** (SIML)
- F2** (3)
- ③ **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE**  
**1** **EXE** **6** **EXE** **3** **EXE** **1** **EXE**  
**(←)** **5** **EXE** **4** **EXE** **1** **EXE** **(←)** **7** **EXE**
- ④ **F6** (SOLV)

	a	b	c	d
1	4	1	-2	-1
2	1	6	3	1
3	-5	4	1	-7

EDIT DELA CLR      SOLV

### Videata risultante

anX+bnY+CnZ=dn				
X				1
Y				-1
Z				2

REPT      1



# I calcoli interni vengono eseguiti utilizzando una mantissa a 15 cifre, ma i risultati vengono visualizzati utilizzando una mantissa a 10 cifre e un esponente a 2 cifre.

# Le equazioni lineari simultanee vengono risolte invertendo la matrice contenente i coefficienti delle equazioni. Per esempio, quanto segue mostra la soluzione  $(x_1, x_2, x_3)$  di una equazione lineare simultanea con tre incognite.

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix}$$

Per questa ragione, la precisione viene ridotta con l'avvicinarsi del coefficiente a zero. Inoltre, equazioni simultanee con tre o più incognite possono impiegare molto tempo per la risoluzione.

# Si verifica un errore se il calcolatore non è in grado di risolvere l'equazione.

# Dopo il completamento del calcolo, è possibile premere **F1** (REPT), variare i valori del coefficiente, e quindi eseguire di nuovo il calcolo.

## 4-2 Equazioni di grado elevato

### Descrizione

È possibile utilizzare questo calcolatore per risolvere equazioni di grado elevato come equazioni di secondo grado e di terzo grado.

- Equazione di secondo grado:  
 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$
- Equazione di terzo grado:  
 $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0 (a \neq 0)$

### Impostazione

1. Dal menu principale entrare nel modo EQUA.

### Esecuzione

2. Selezionare POLY (polinomiale) e specificare il grado dell'equazione.

È possibile specificare un grado da 2 a 30. Per specificare un grado superiore a 3, premere **F3** (*n*) e quindi immettere un valore.

3. Immettere quindi i coefficienti.

La cella selezionata per l'immissione è evidenziata. Ogni volta che viene immesso un coefficiente la parte evidenziata si sposta in questa sequenza:

$$a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow \dots$$

È anche possibile immettere frazioni, numeri complessi e valori assegnati a variabili come coefficienti.

È possibile cancellare il valore che si sta immettendo per il coefficiente premendo **ESC** in qualsiasi momento prima di premere **EXE** per memorizzare il valore del coefficiente. Questa operazione permette di tornare al coefficiente esistente prima dell'immissione. È possibile quindi immettere un altro valore se desiderato.

Per cambiare il valore di un coefficiente già memorizzato premendo **EXE**, muovere il cursore sul coefficiente che si desidera editare. Quindi, immettere il valore desiderato premendo **F1** (EDIT).

La pressione di **F3** (CLR) assegna a tutti i coefficienti il valore zero.

4. Risolvere le equazioni.



# I calcoli interni vengono eseguiti utilizzando una mantissa a 15 cifre, ma i risultati vengono visualizzati utilizzando una mantissa a 10 cifre e un esponente a 2 cifre.

# La soluzione di equazioni di grado elevato come equazioni di terzo grado o di grado maggiore può impiegare molto tempo.

# Si verifica un errore se il calcolatore non è in grado di risolvere l'equazione.

# Dopo il completamento del calcolo, è possibile premere **F1** (REPT), variare i valori del coefficiente, e quindi eseguire di nuovo il calcolo.



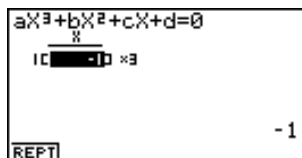
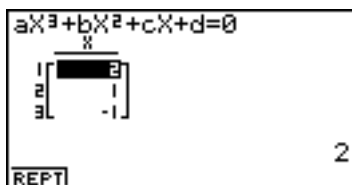
**Esempio** Risolvere l'equazione di terzo grado

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

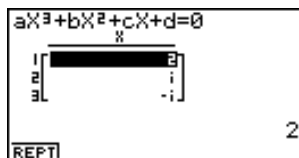
### Procedura

- ① **MENU** EQUA
- ② **F2**(POLY)
- F2**(3)
- ③ **1** **EXE** **(←)** **2** **EXE** **(←)** **1** **EXE** **2** **EXE**
- ④ **F6**(SOLV)

### Videata risultante



(Soluzioni multiple)



(Soluzioni con numeri complessi)

## 4-3 Calcoli Solve

### Descrizione

Il modo Solve (risolutore) permette di determinare il valore di qualsiasi variabile in una formula, senza dover risolvere l'equazione.

### Impostazione

1. Dal menu principale entrare nel modo EQUA.

### Esecuzione

2. Selezionare il modo SOLV (Risolutore) ed immettere l'equazione come è scritta. Se non viene immesso il segno di uguale, il calcolatore ritiene che l'espressione si trova a sinistra dell'uguale e che a destra si trova uno zero. \*<sup>1</sup>
3. Nella tabella delle variabili che appare sul display, immettere un valore per ogni variabile. È inoltre possibile specificare valori per Upper e Lower per definire i limiti superiore ed inferiore dell'intervallo delle soluzioni. \*<sup>2</sup>
4. Selezionare la variabile per la quale si desidera risolvere per ottenere la soluzione. "Lft" e "Rgt" indicano i limiti sinistro e destro che vengono calcolati utilizzando la soluzione. \*<sup>3</sup>



\*<sup>1</sup> Si verifica un errore se viene immesso più di un segno di uguale.

\*<sup>2</sup> Si verifica un errore se la soluzione cade al di fuori dell'intervallo specificato.

\*<sup>3</sup> Le soluzioni sono approssimate utilizzando il metodo di Newton. I valori Lft e Rgt vengono visualizzati per la conferma, dal momento che il metodo di Newton può produrre risultati che sono la soluzione reale.

Minore è la differenza tra i valori Lft e Rgt, inferiore è il grado di errore nel risultato.

# Il messaggio "Retry" appare sul display quando il calcolatore giudica che la convergenza non è sufficiente per il risultato visualizzato.



**Esempio** Un oggetto lanciato in aria ad una velocità iniziale  $V$  impiega il tempo  $T$  per raggiungere l'altezza  $H$ . Utilizzare la seguente formula di risoluzione per una velocità iniziale  $V$  dove  $H = 14$  (metri),  $T = 2$  (secondi) e accelerazione gravitazionale  $G = 9.8$  ( $m/s^2$ ).

$$H = VT - 1/2 GT^2$$

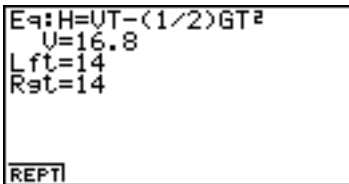

### Procedura

- ① **MENU** EQUA
- ② **F3** (SOLV)  

$$\text{ALPHA } [x^2] (H) \text{ [SHIFT] } [=] \text{ (ALPHA) } [2] (V) \text{ (ALPHA) } [÷] (T) \text{ [ ] } [ ] [1] [÷] [2] [ ]$$

$$\text{ALPHA } [α] (G) \text{ (ALPHA) } [÷] (T) [x^2] \text{ [EXE]}$$
- ③ **1** **4** **[EXE]** ( $H = 14$ )  
**0** **[EXE]** ( $V = 0$ )  
**2** **[EXE]** ( $T = 2$ )  
**9** **[.]** **8** **[EXE]** ( $G = 9.8$ )
- ④ Premere **[▲]** per evidenziare  $V = 0$ , quindi premere **F6** (SOLV).

### Videata risultante



## 4-4 Che cosa fare in caso di errore

---

### • Errore durante l'immissione del valore del coefficiente

Premere il tasto **ESC** per cancellare l'errore e ritornare al valore memorizzato per il coefficiente prima di immettere il valore che ha generato l'errore. Immettere un nuovo valore.

---

### • Errore durante il calcolo

Premere il tasto **ESC** per cancellare l'errore e visualizzare il coefficiente. Immettere nuovi valori per i coefficienti.

### ■ Cancellazione delle memorie di equazione

1. Entrare nel modo di calcolo dell'equazione (SIML o POLY) desiderato e svolgere l'operazione richiesta con i tasti funzione
  - Nel caso del modo SIML (**F1**), utilizzare i tasti numerici per specificare il numero di incognite.
  - Nel caso del modo POLY (**F2**), utilizzare i tasti numerici per specificare il grado del polinomio.
  - Se è stato già premuto il tasto **F3** (SOLV), passare direttamente al punto 2.
2. Premere **F2** (DEL•A).
3. Premere **EXB** (Yes) per cancellare le memorie di equazione oppure **ESC** ((No) per uscire dall'operazione senza cancellare nulla.

