

## EQUAZIONI

## EQUAZIONI CUBICHE

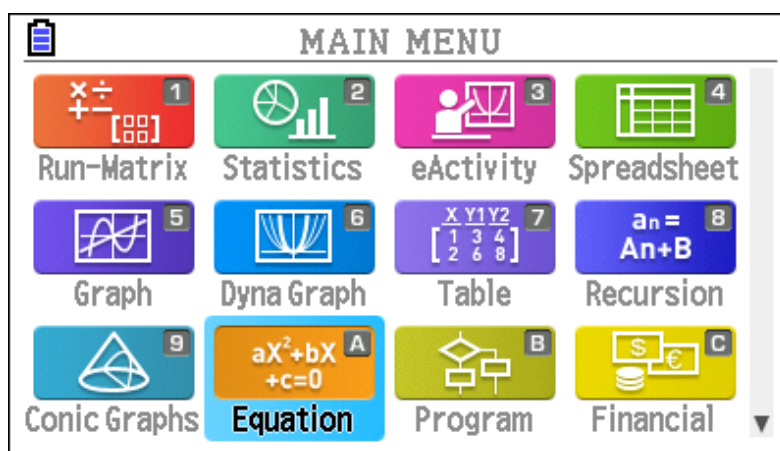
In questa scheda verranno illustrate le modalità per risolvere un'equazione cubica sia nell'insieme dei numeri reali sia in quello dei numeri complessi.

Risolvi le seguenti equazioni:

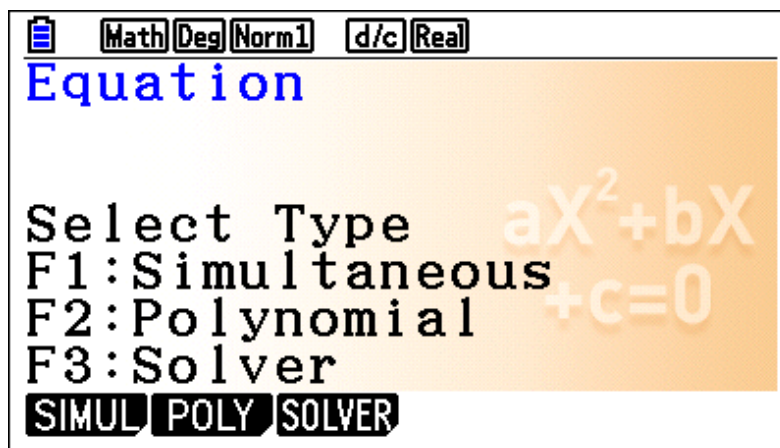
1.  $x^3 + 8 = 0$
2.  $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$
3.  $x^3 + \frac{5}{6}x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{1}{6} = 0$

**Passaggio #1**

Dal MAIN MENU accedi a Equation (A), selezionando l'icona corrispondente e premendo **EXE**.


**Passaggio #2**

Alla richiesta di selezionare il tipo di equazione premi **F2** (POLYNOMIAL).

**Passaggio #3**


Alla richiesta di indicare il grado (Degree?) seleziona 3 premendo **F2**.

	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black;"> <span>Math</span> <span>Deg</span> <span>Norm1</span> <span>d/c</span> <span>Real</span> </div> <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.2em;">Polynomial</p> <p style="text-align: center;">Data Exists In Memory</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Degree: 3</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Degree?</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">4</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">5</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">6</span> </div> </div>								
<p><b>Passaggio #4</b></p> <p>Risolvi <math>x^3 + 8 = 0</math>.</p> <p>Inserisci i coefficienti dell'equazione premendo <b>EXE</b> ad ogni inserimento. In alto a destra puoi osservare in quale insieme viene risolta l'equazione (in questo caso quello dei numeri reali, REAL).</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black;"> <span>Math</span> <span>Deg</span> <span>Norm1</span> <span>d/c</span> <span>Real</span> </div> <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.2em;"><math>aX^3 + bX^2 + cX + d = 0</math></p> <table style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="border-bottom: 1px solid black;">a</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">b</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">c</th> <th style="border-bottom: 1px solid black;">d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[ 1 ]</td> <td>[ 0 ]</td> <td>[ 0 ]</td> <td>[ 8 ]</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: 1.2em;">8</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px; border-top: 1px solid black;"> <span>SOLVE</span> <span>DELETE</span> <span>CLEAR</span> <span>EDIT</span> </div> </div>	a	b	c	d	[ 1 ]	[ 0 ]	[ 0 ]	[ 8 ]
a	b	c	d						
[ 1 ]	[ 0 ]	[ 0 ]	[ 8 ]						
<p><b>Passaggio #5</b></p> <p>Premi <b>F1</b> (SOLVE) per visualizzare le soluzioni dell'equazione.</p> <p>Nell'insieme dei numeri reali si ha l'unica soluzione <math>x = -2</math>.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; border-bottom: 1px solid black;"> <span>Math</span> <span>Deg</span> <span>Norm1</span> <span>d/c</span> <span>Real</span> </div> <p style="text-align: center; color: blue; font-size: 1.2em;"><math>aX^3 + bX^2 + cX + d = 0</math></p> <p style="text-align: center;">X1 [ -2 ]</p> <p style="text-align: right; font-size: 1.2em;">-2</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 10px; border-top: 1px solid black;"> <span>REPEAT</span> </div> </div>								
<p><b>Passaggio #6</b></p> <p>Per visualizzare le soluzioni nell'insieme dei numeri complessi seleziona REPEAT (<b>F1</b>), e poi <b>SHIFT</b> e <b>MENU</b> (SET UP).</p> <p>Con il cursore posizionati su COMPLEX MODE e premi <b>F2</b> per selezionare a+bi.</p> <p>Premi <b>EXE</b>.</p>									


  
 Input/Output: Math
   
 Frac Result : d/c
   
 Func Type : Y=
   
 Angle : Deg
   
**Complex Mode: a+bi**
  
 Display : Norm1
   
  
 [Real] [a+bi] [r∠θ]

**Passaggio #7**

Premi **[F1]** (SOLVE) per visualizzare le soluzioni dell'equazione nell'insieme dei numeri complessi.


 [Math] [Deg] [Norm1] [d/c] [a+bi]
   
 $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$ 
  
 X1 [                      -2 ]
   
 X2 [                      1+1.732i ]
   
 X3 [                      1-1.732i ]
   
  
- 2
  
 [REPEAT]

**Passaggio #8**


Risolvi

$$x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = 0$$

Inserisci i coefficienti dell'equazione e procedi come nei passaggi precedenti.


La molteplicità della soluzione è indicata in rosso a destra della soluzione stessa.

(continua nella pagina successiva)


 [Math] [Deg] [Norm1] [d/c] [a+bi]
   
 $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$ 
  

a	b	c	d
[            1            ]	[            3            ]	[            3            ]	[ <span style="background-color: black; color: black;">                    </span> 1 ]

  
1
  
 [SOLVE] [DELETE] [CLEAR] [EDIT]


 [Math] [Deg] [Norm1] [d/c] [a+bi]
   
 $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$ 
  
 X1 [                      -1 ] x3
  
  
- 1
  
 [REPEAT]

**Passaggio #9**

Risolvi

$$x^3 + \frac{5}{6}x^2 - \frac{1}{3}x - \frac{1}{6} = 0$$

Inserisci i coefficienti dell'equazione digitando numeratore diviso denominatore per le frazioni e procedi come nei passaggi precedenti.

La soluzione può essere letta sia in forma decimale che in forma frazionaria.

Math Deg Norm1 d/c a+bi  
 $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$   
 $\frac{a}{1} \quad \frac{b}{0.8333} \quad \frac{c}{-0.333} \quad \frac{d}{-0.166}$   
 $-0.1666666667$   
SOLVE DELETE CLEAR EDIT

Math Deg Norm1 d/c a+bi  
 $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$   
 $X1 \quad 0.5$   
 $X2 \quad -0.333$   
 $X3 \quad -1$   
 $\frac{1}{2}$   
REPEAT

**Passaggio #10**

Per risolvere graficamente le equazioni assegnate e comprendere il significato della molteplicità di una soluzione riporta le equazioni nel menu GRAPH e seleziona DRAW.

Esegui uno Zoom In intorno al punto (-1;0).

Si nota che:

- la prima curva incontra l'asse X in un solo punto, e non è quindi possibile visualizzare le soluzioni complesse;
- la seconda lo incontra in solo punto, ma per essa è un punto di flesso a tangente orizzontale: infatti, la molteplicità è maggiore di 1;
- la terza incontra l'asse delle X in tre punti distinti: l'equazione associata ha infatti tre soluzioni reali.

Math Deg Norm1 d/c a+bi  
**MAIN MENU**  
Run-Matrix Statistics eActivity Spreadsheet  
Graph Dyna Graph Table Recursion  
Conic Graphs Equation Program Financial

Math Deg Norm1 a+bi  
**Graph Func** : Y=  
 $Y1 = x^3 + 8$  [ — ]  
 $Y2 = x + 3x + 3x + 1$  [ — ]  
 $Y3 = x^3 + \frac{5}{6}x - \frac{1}{3}x - \frac{1}{6}$  [ — ]  
 $Y4 :$  [ — ]  
 $Y5 :$  [ — ]  
SELECT DELETE TYPE TOOL MODIFY DRAW

