

Es. n 1 Disequazione di terzo grado

Si consideri l'equazione associata e se ne trovino le radici tra i divisori del termine noto

Si applichi la regola del resto e la regola di Ruffini

$$\begin{array}{ccc|c} 1 & -7 & +7 & -1 \\ 1 & & -6 & 1 \\ \hline 1 & -6 & +1 & 0 \end{array}$$

$$(x-1)(x^2-6x+1) > 0$$

II) $x - 1 > 0$ per $x > 1$

$$\text{II) } x^2 - 6x + 1 > 0 \Rightarrow x^2 - 6x + 1 = 0 \Rightarrow x = 3 \pm \sqrt{9-1} = 3 \pm \sqrt{8} = 3 \pm 2\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 1 > 0 \text{ per } x < 3 - 2\sqrt{2} \text{ e } x > 3 + 2\sqrt{2}$$

Hand-drawn Routh-Hurwitz stability plot for the transfer function $G(s) = \frac{s+1}{s^3 + 3s^2 + 2s + 1}$. The plot shows the real part of the poles (R) on the real axis and the imaginary part (I) and phase (Pi) on the imaginary axis. The poles are at $s = -1$, $s = -1 + j$, and $s = -1 - j$. The Routh-Hurwitz table is shown below the plot.

s^3	1	2	1
s^2	3	1	0
s^1	5	1	0
s^0	1	0	0

In conclusione, la Soluzione è data dagli intervalli $]3 - 2\sqrt{2}, 1[\cup]3 + 2\sqrt{2}, +\infty[$

Ovvero per $3 - 2\sqrt{2} < x < 1$ e per $x > 3 + 2\sqrt{2}$

Es. n. 2 Disequazione di 4° grado

$$x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x + 1 < 0$$

Si consideri l'equazione associata e si cerchino le radici tra i divisori del termine noto e del primo coefficiente.

Divisori (1) = ± 1

Si applichi la regola, del resto, sostituendo prima 1 e poi -1 alla x

$R(1) = 1 - 4 + 6 - 4 + 1 = 0$ e quindi $X = 1$ è la prima radice

$R(-1) = 1 + 4 - 6 + 4 + 1 = 4 \neq 0$ e quindi $x = -1$ non è radice

Si applica la Regola di Ruffini

$$\begin{array}{r|rrrrr} 1 & 1 & -4 & +6 & -4 & +1 \\ & & 1 & -3 & +3 & -1 \\ \hline & 1 & -3 & +3 & -1 & // \end{array}$$

La disequazione viene fattorizzata come segue

$$(x-1)(x^3 - 3x^2 + 3x - 1) < 0 \Rightarrow (x-1)(x-1)^3 < 0 \Rightarrow (x-1)^4 < 0$$

E' evidente che la potenza a esponente pari non è mai negativa.

Pertanto, la disequazione data non è mai soddisfatta

$$\Rightarrow S = \emptyset$$

Es. n. 3

$$\frac{x^3 - 3x^2}{x^2 - 5x + 7} < 0$$

Si studino i segni del numeratore e del denominatore ponendo $N > 0$ e $D > 0$

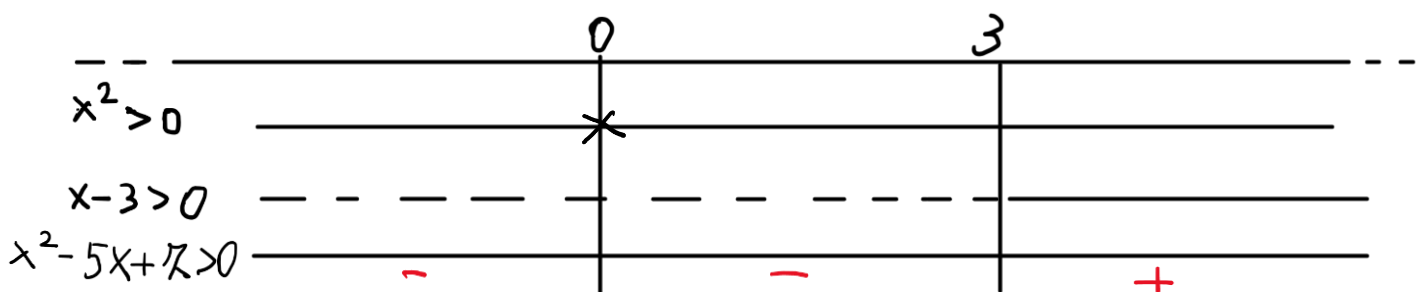
$$x^3 - 3x^2 > 0 \Rightarrow x^2(x-3) > 0 \Rightarrow x^2 > 0 \text{ per } \forall x \neq 0$$

$$x-3 > 0 \text{ per } x > 3$$

$$x^2 - 5x + 7 > 0 \quad \Delta = 25 - 28 = -3 < 0$$

Questa disequazione con il $\Delta < 0$ è soddisfatta per $\forall x \in \mathbb{R}$

Si riportino tutti i risultati su un unico grafico



I segni in rosso indicano il segno del prodotto dei due fattori del numeratore e del denominatore. Dal grafico è evidente che la frazione è minore di zero per

$$\forall x \in \mathbb{R} \setminus x < 3 \text{ e } x \neq 0$$