

Diagramma delle orbite al variare del punto iniziale x_0

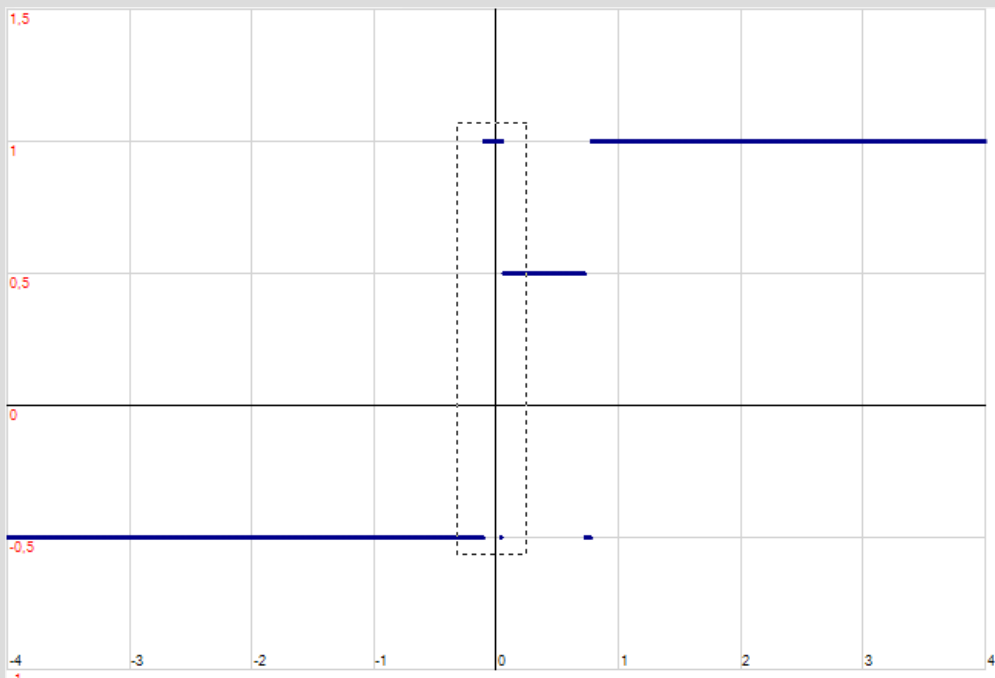
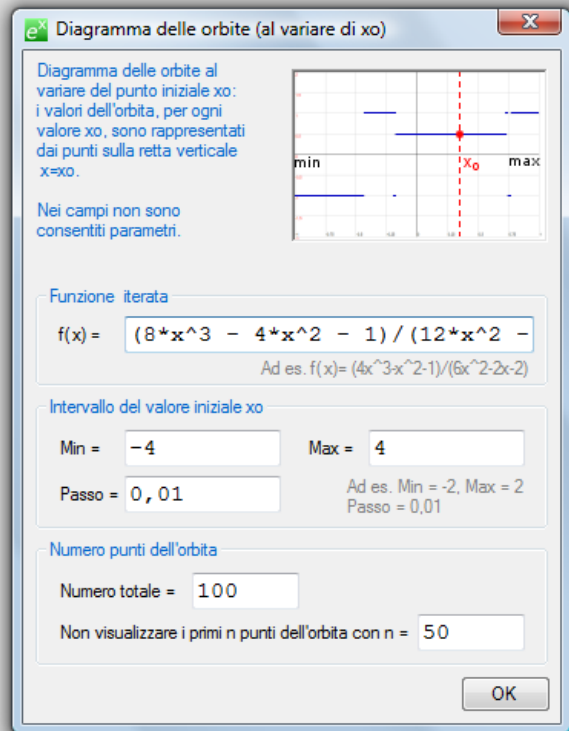
Facendo clic sull'opzione *Diagramma delle orbite (al variare del punto iniziale)* si apre la finestra di impostazione che vedete nella figura a fianco: qui, ad esempio, la funzione iterata è

$$f(x) = \frac{8x^3 - 4x^2 - 1}{12x^2 - 8x - 1}$$

e il punto iniziale x_0 **varia** tra -4 e 4 con passo 0,01. Per ogni valore di x_0 , il diagramma delle orbite visualizza sulla retta verticale $x=x_0$ i valori asintotici dell'orbita di x_0 . Dovremo fornire il numero delle iterazioni, cioè dei punti dell'orbita (nel nostro caso 100) e il numero dei punti non visualizzati (nel nostro caso 50, cioè i primi 50 punti dell'orbita non saranno visualizzati in modo da capire quale sia l'andamento asintotico).

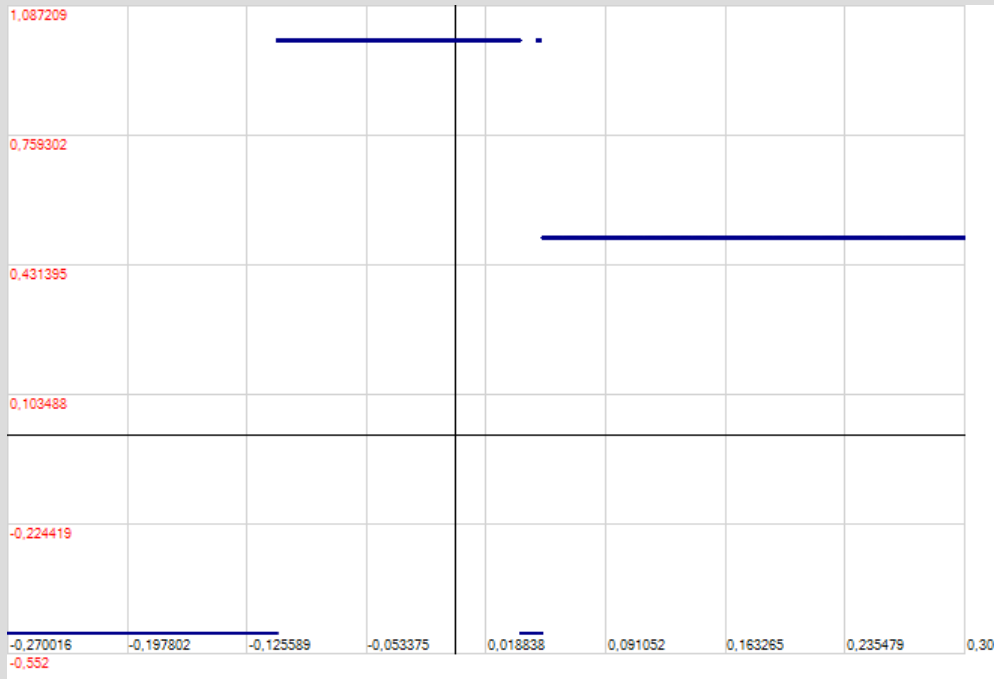
Tenete presente che nei vari campi non sono consentiti parametri.

Nella figura seguente vedete il diagramma ottenuto.



Come si vede le orbite convergono al valore $x^* = -0,5$ oppure al valore $x^{**} = 0,5$ oppure al valore $x^{***} = 1$. Nella regione evidenziata (tratteggiata) in figura troviamo valori di x_0 che determinano orbite convergenti a ciascuno dei tre valori x^* , x^{**} , x^{***} . Se Indichiamo con I_{x^*} l'insieme dei valori iniziali x_0 che determinano un orbita convergente a x^* (e analogamente saranno definiti

gli insiemi $I_{x^{**}}$ e $I_{x^{***}}$), ci rendiamo conto che la "struttura" di tali insiemi è estremamente "intricata" e ricorda l'insieme frattale di Cantor. Ce ne rendiamo conto osservando la schermata seguente che rappresenta l'ingrandimento della regione evidenziata (tratteggiata): il segmento superiore che nella schermata precedente appariva connesso in realtà non lo è (e così via procedendo con zoomate successive).



Per inciso, se applichiamo l'algoritmo di Newton per approssimare le radici dell'equazione

$$g(x) = x^3 - x^2 - \frac{1}{4}x + \frac{1}{4} = 0$$

(le radici sono $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 1$) dobbiamo iterare proprio la funzione

$$f(x) = x - \frac{g(x)}{g'(x)} = \frac{8x^3 - 4x^2 - 1}{12x^2 - 8x - 1}$$

di cui abbiamo visualizzato il diagramma delle orbite nelle schermate precedenti.

L'elaborazione del diagramma delle orbite può richiedere **tempi lunghi** (ma può essere interrotta in qualsiasi momento digitando ESC); per questo motivo quando tra gli oggetti da tracciare (nel box degli oggetti grafici) è presente un diagramma delle orbite vengono automaticamente disabilitate alcune funzionalità del programma (ad esempio non potrete eseguire lo scorrimento continuo del grafico o ridimensionare la finestra principale). Quando ritracciate un diagramma delle orbite dopo aver modificato qualche dato è consigliabile cancellare dal box degli oggetti grafici la versione precedente in modo da ridurre i tempi di elaborazione.

Vedi anche:

[orbita discreta 1D](#)

[orbita discreta 2D](#)

[diagramma delle orbite \(al variare di un parametro \$r\$ \)](#)