

Dal menu **Graphic Calculus** (Menu principale)

sottomenu

GRAPHING

Per investigare, disegnare e stampare grafici

- Dopo la pressione del tasto **[formula]**, compaiono:
 - Una finestra di dialogo per definire gli assi (nome, unità di misura), definizione che può essere fatta manualmente o automaticamente
 - Una finestra di edit che consente di inserire la formula in modo estremamente agevolato
- La formula
 - viene riconosciuta da un nome
 - Il fondo rosso segnala un errore (in questo caso di sintassi)
 - Si può definire il *dominio*
 - Si possono definire *parametri*, per i quali va però definito l'intervallo di variazione (altrimenti si ha una segnalazione di errore)
- Nella barra del **menu**
 - L'adattamento degli assi consente di definire l'intervallo (manualmente o in modo automatico)
 - Oppure di definire un *riferimento monometrico*
 - Di fare uno **zoom** (in o out di un fattore 2). Lo zoom si può anche fare evidenziando una zona con un rettangolo (da mouse) e cliccando dentro il rettangolo per ingrandire.
 - Ristabilisce i parametri di partenza
 - L'animazione consente, nelle tre modalità: molto lento, lento, normale, di visualizzare l'andamento di curve. Il tasto spaziatrice serve per interrompere l'animazione
 - Il **Trace** consente di far muovere un punto su una o più curve, evidenziandone le coordinate
- Il **tasto destro** del mouse consente di inserire testo nel grafico
- Il grafico può occupare l'intero schermo o può avere un colonnino laterale destro con le formule (icona **List**)
- L'icona **Valore** della funzione restituisce il valore di y e la pendenza della tangente in un punto di ascissa data
- Nel menu Formula si può
 - Cancellare l'ultimo grafico
 - Cancellare tutti i grafici
 - Evidenziare la tabella dei valori della funzione

sottomenu

DIAGRAM OF CHANGES

Serve per scoprire gli incrementi della funzione dal grafico

- Dopo aver inserito la formula, si possono studiare gli incrementi attraverso
 - segmenti verticali che evidenziano le variazioni
 - “scalini”
 - rettangoli (verdi per gli incrementi, rossi per i decrementi)
 - tabelle con evidenziati x , y , Δy o anche $\Delta y/\Delta x$ (incremento medio)

Dal menu **Graphic Calculus Plus**

Sottomenu Gradient

1. GRADIENT

Opzione per studiare la pendenza delle secanti

- Deve essere preliminarmente inserita la funzione (formula)
- Disegna la retta per due punti:
 - Il primo punto è fissato dall'utente (x)
 - Il secondo è individuato dal passo (Δx)
- Il primo step è individuato dall'utente (appunto Δx)
- Gli altri 9 valori si ottengono come
$$\Delta x - n \cdot \Delta x/10$$
- Il valore iniziale può essere modificato nei Profiles
oppure
- trascinando il punto con il mouse sul grafico
- Il passo può essere scritto direttamente
oppure
- Si può utilizzare le frecce per modificarlo
- Il tasto \pm cambia il segno al passo
- Vi sono nel menu Tasti di
 - **Copia** (copia il grafico negli appunti)
 - **Stampa**
 - **Cambia parametri assi**
 - **Zoom**
 - **Avvia animazione e Continua**
 - **Interrompi e Finisci**
 - **Avanzamento a diverse velocità** (passo-passo, normale, veloce)
 - **Cancellazione della costruzione**
 - **Ritorno al menu principale**
- Vengono disegnate le successive secanti
- Viene visualizzata la tabella di Δx , Δy , $\Delta y/\Delta x$

2. GRADIENT FUNCTION

Calcola il rapporto incrementale con passo costante in riferimento ad un intervallo dell'asse x

- È necessario introdurre:
 - La funzione (formula)
 - Il passo Δx
- Il menu è come quello precedente, tranne che non è possibile eseguire lo Zoom
- Nel menu è attivo il bottone Derivative: si può allora inserire la derivata della funzione e controllare se il suo grafico approssima quello della funzione gradiente
- Compare una tabella con x , y e la pendenza della secante
- Per ogni secante viene disegnato il punto $(x, \Delta y/\Delta x)$



3. Area

Opzione per studiare il calcolo approssimato di un'area compresa tra l'asse delle x e la curva

- Deve essere preliminarmente inserita la funzione (formula)
- Evidenzia in colori diversi l'area positiva (verde) e negativa (rossa)
- Sono da definire il valore iniziale e finale dell'intervallo sull'asse delle ascisse considerato
- Lo **step** è individuato dal numero di suddivisioni (*Number*) oppure può essere inserito direttamente. Se si seleziona *Random* per lo step le suddivisioni sono casuali e non costanti
- Sono previsti alcuni metodi per il calcolo dell'area; i primi 4 approssimano attraverso rettangoli:
 - *Middle*: il rettangolo ha l'altezza nel punto medio dell'intervallo
 - *Left*: l'altezza è presa in corrispondenza dell'estremo sinistro dell'intervallo
 - *Right*: l'altezza è presa in corrispondenza dell'estremo destro dell'intervallo
 - *Random*: l'altezza è presa in corrispondenza di un punto a caso dell'intervallo
 - *Trapezi*: calcolo con il metodo dei trapezi, collegando $(x, f(x))$ e $(x+h, f(x+h))$
 - *Simpson*: calcolo con l'approssimazione parabolica individuata dai punti estremi dell'intervallo e dal punto medio
 - È possibile selezionare un solo metodo per volta
- Vi sono nel menu Tasti di
 - **Copia** (copia il grafico negli appunti)
 - **Stampa**
 - **Cambia parametri assi**
 - **Zoom**
 - **Avvia animazione e Continua**
 - **Interrompi e Finisci**
 - **Avanzamento a diverse velocità** (passo-passo, normale, veloce)
 - **Cancellazione della costruzione**
 - **Ritorno al menu principale**

4. AREA FUNCTION

Disegna il grafico della funzione area come insieme di punti

- È necessario introdurre:
 - La funzione (formula)
 - Il passo
- Il menu è come quello precedente, salvo il tasto *Primitive*. Premendo questo tasto è possibile inserire l'equazione che rappresenta la primitiva e confrontarla con l'insieme di punti
- Tra le opzioni previste nella finestra della Primitiva, c'è quella che prevede l'inserimento di una adeguata costante (*Modify constant*). Questa opzione consente di far inserire al programma in modo autonomo una costante in modo che la funzione sia nulla nell'estremo sinistro dell'intervallo.
- È necessario selezionare almeno 30 suddivisioni dell'intervallo per avere una buona rappresentazione.
- Si possono selezionare contemporaneamente più metodi di integrazione numerica