

S.I.S.S. LAZIO – CURRICOLO MATEMATICA E MATEMATICA APPLICATA
A.A. 2007/08

LABORATORIO DI SVILUPPO CURRICOLARE PER LA MATEMATICA APPLICATA
Prof. Giovanni Olivieri – Prof.ssa M.Cristina Ipsevich

Obiettivi

- Sviluppare la capacità di scomporre un concetto nelle sue articolazioni locali e nelle sue potenzialità applicative
- Mettere a punto strategie didattiche relative all'anticipazione dell'applicabilità dei concetti matematici
- Utilizzare software didattico come strumento di analisi e risoluzione di problemi

Contenuti

I contenuti affrontati nel corso faranno riferimento ai seguenti ambiti, mediante analisi di situazioni problematiche significative, tratte principalmente da ambiti della realtà:

- Costruzione di modelli nel discreto e nel continuo (funzioni, funzioni definite per induzione, sistemi di equazioni e disequazioni, tabelle e grafi).
- Definizione o risoluzione di problemi di ottimizzazione nel discreto e nel continuo, in una e due variabili, in presenza e in assenza di vincoli, lineari o non lineari;
- Valutazione di più alternative, problemi di scelta in condizioni di certezza e di incertezza;
- Approssimazioni numeriche e soluzioni approssimate;
- Uso ottimale delle risorse; problemi di programmazione lineare in due o più variabili (metodo grafico, metodo algebrico e metodo del simplesso).

Laboratorio

In laboratorio verranno utilizzati principalmente *Derive* e foglio elettronico.

Valutazione

La valutazione, in trentesimi, sarà effettuata sulla base di due diversi prodotti:

- analisi e risoluzione di un problema, effettuata in laboratorio nelle ultime due ore del corso;
- consegna di un elaborato di carattere didattico o teorico (entro 10 giorni dalla conclusione del corso). *Si spedisce per posta elettronica 1 e 1° problema*

L'elaborato di natura didattica dovrà sinteticamente toccare i seguenti punti:

- Collocazione temporale (ipotesi di);
- Aspetti didattici (finalità e obiettivi, valenza formativa, ecc.);
- Nodi concettuali (principali contenuti coinvolti);
- Traccia della procedura di risoluzione;
- Approfondimenti e collegamenti.

L'elaborato di natura teorica dovrà contenere almeno un esempio di applicazione dei contenuti trattati, comprensibile a livello di studenti di scuola secondaria superiore.

23/10/07

①

In diverse applicazioni vengono spesso utilizzate le cosiddette funzioni definite per casi o a tratti. In Derive questo tipo di funzioni viene definito utilizzando la struttura di selezione IF

Notazione matematica	Notazione in Derive	Andamento grafico	Note
$y = \begin{cases} 2x - 2 & 0 \leq x \leq 5 \\ x + 3 & x > 5 \end{cases}$	$\text{IF}(x \geq 0, \text{IF}(x \leq 5, 2x - 2, x + 3))$		La sintassi della struttura di selezione IF è di due tipi: IF(condizione, azione) SE ... ALLORA IF(condizione, azione 1, azione 2) SE ... ALLORA ... ALTRIMENTI
	$\text{IF}(x \geq 0, 2x - 2, \text{IF}(x > 5, x + 3))$	Questa scrittura, apparentemente corretta, produce un grafico non corretto	Individuare ed evidenziare la natura del problema (spiegare a un alunno perché non è corretto)

SCRITTURA
TIPICA DA
STUDENTE
e' così.

Noi vediamo ciò che lo studente ha prodotto non come ha ragionato

Derive è in grado di trattare sistemi di funzioni lineari di cui una o entrambe sono definite per casi. La notazione utilizzata per definire un sistema, ad esempio di due equazioni in due incognite è: [equazione 1 , equazione 2].

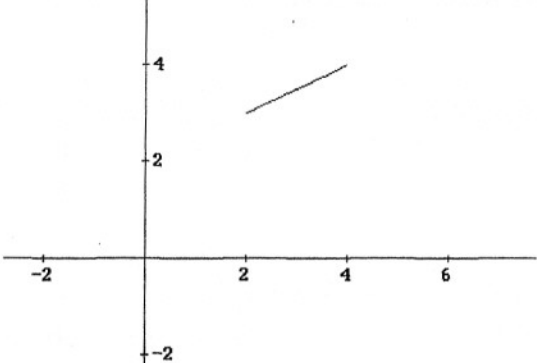
Sistema in Derive	In finestra grafica ...	In finestra Algebra ... (risolvi > espressione)
[2x+y-4=0, x+y-2=0]	coppia di equazioni parametriche	il sistema viene risolto
[2x+y-4=0, y=-x+2]	coppia di rette	il sistema viene risolto
[IF(x > 0, IF(x < 5, 2·x - 2, x + 3)), x]	verificare	verificare
[IF(x > 0, IF(x < 5, 2·x - 2, x + 3)), IF(x > 0, x)]	verificare	verificare

Verificare se si può definire in Derive una funzione a tratti con la seguente struttura: IF(x > 0, y = 2x + 1)

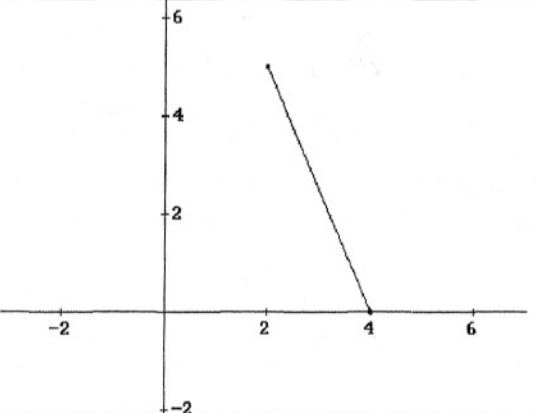
23/10/07

(2)

ANCORA FUNZIONI

$y = \frac{1}{2}x + 2 \quad 2 \leq x \leq 4$	$\text{IF}(2 \leq x \leq 4, x/2 + 2)$		La struttura utilizzata è quella della selezione semplice e il grafico corrisponde a quello di un segmento.
--	---------------------------------------	---	--

Un segmento in Derive può essere tracciato utilizzando le coordinate dei suoi estremi. Le coordinate dei punti costituiscono una matrice 2 x 2.

$A = (2;5), B = (4;0)$	$[[2,5],[4,0]]$ o anche $[2,5;4,0]$ $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$		Per evidenziare il grafico è necessario impostare l'opzione: opzioni > visualizzazione > punti ...
------------------------	---	--	---

Il simbolo “:=” consente di definire una funzione o altri oggetti matematici. Ad esempio, “spazio(v, t) := vt” definisce la funzione “spazio” in funzione delle due variabili v e t. La scrittura “spazio(80, 2.5)” restituisce il valore dello spazio percorso alla velocità di 80 km/h in 2 ore e mezza.

Attività: data la funzione $y = -2x + 3$, tracciare il grafico del segmento intercettato dalla corrispondente retta e dai due assi cartesiani (ci sono almeno due diversi modi di ottenere lo stesso grafico).

Attività: tracciare il grafico del segmento sulla retta di equazione $y = -3x + 6$ individuato dalle due rette di equazioni rispettive $y = 1$ e $y = 3$.

S.I.S.S. LAZIO – CURRICOLO MATEMATICA E MATEMATICA APPLICATA
A.A. 2007/08

LABORATORIO DI SVILUPPO CURRICOLARE PER LA MATEMATICA APPLICATA

23/10/07 – Cambio di piano tariffario: tre diversi livelli di difficoltà (dal caso particolare ovvero numerico al caso più generale ovvero costruzione di modelli).

1. Davide e sua cugina Laura hanno un contratto per cellulare in base al quale pagano attualmente 24,80 centesimi di euro al minuto, senza scatto alla risposta e tariffazione sui secondi di effettiva conversazione. La compagnia telefonica propone a Davide e Laura il seguente cambio di piano tariffario: 10,00 centesimi di euro al minuto e 15,00 centesimi di scatto alla risposta; tariffazione a scatti di 30 secondi l'uno. Trattandosi di promozione, il cambio di piano tariffario viene offerto gratuitamente. La durata media di una conversazione al cellulare di Davide è di 42 secondi, mentre la durata media di una telefonata di Laura è di 74 secondi. Valutare se per Davide o Laura è conveniente effettuare il cambio di piano tariffario ed esplicitare il perché.
2. Per il suo telefono cellulare, Francesco ha un piano tariffario che prevede il pagamento dei secondi effettivi di conversazione, al costo di 24,80 centesimi di euro al minuto, senza scatto alla risposta. La compagnia telefonica propone a Francesco il seguente cambio di piano tariffario: 10,00 centesimi di euro al minuto e 15,00 centesimi di scatto alla risposta; tariffazione a scatti di 30 secondi l'uno; il contributo una tantum per la variazione di piano tariffario è di 6,00 euro. Francesco telefona mediamente 4 volte al giorno e le sue telefonate durano in media 92 secondi. Valutare la convenienza di Francesco a cambiare piano tariffario e, in caso affermativo, stimare il tempo entro il quale è interamente recuperata la somma del contributo per la variazione del piano tariffario.
3. Emily ha un contratto per cellulare in base al quale paga attualmente 24,80 centesimi di euro al minuto, senza scatto alla risposta e tariffazione dei secondi di conversazione effettivi. La compagnia telefonica propone a Emily il seguente cambio di piano tariffario: 10,00 centesimi di euro al minuto e 15,00 centesimi di scatto alla risposta; tariffazione a scatti di 30 secondi l'uno. Trattandosi di promozione, il cambio di piano tariffario viene offerto gratuitamente. Valutare per quale durata di telefonata si ha lo stesso costo con entrambi i piani tariffari. Rappresentare graficamente la situazione. Individuare quali parametri possono influire sulla scelta da effettuare e simulare la situazione al calcolatore per alcuni valori dei parametri considerati.
4. Due diverse compagnie telefoniche offrono le seguenti condizioni di tariffa:
 - A) 0,015 euro ogni scatto alla risposta e 0,3155 centesimi di euro ogni secondo di conversazione;
 - B) 0,4135 centesimi di euro ogni secondo di conversazione, senza scatto alla risposta; sconto del 45% sui secondi di conversazione oltre i 3 minuti.Individuare qual è il limite di tempo rispetto al quale conviene utilizzare l'uno o l'altro dei due operatori.

Software di riferimento: Derive, foglio elettronico.

Funzione parte intera di x :

notazione matematica $[x]$
in Derive FLOOR(x)
in EXCEL INT(argomento)

FOCUS:

funzioni definite per casi;
parte intera di x con larghezza dei gradini diversa dall'unità.