

Calcolo Numerico (Ingegneria Energia/Meccanica, Canale A)
Prova di Laboratorio I, del 15 Giugno 2019, fila II

Cognome e nome _____ Matricola _____

Postazione _____

FIRMA PER CONSEGNARE _____

FIRMA PER RITIRARSI _____

1. SI RACCOMANDA AGLI STUDENTI DI **commentare adeguatamente** SCRIPT E FUNCTION MATLAB.

2. OGNI PORZIONE DI CODICE **deve avere** QUALE PRIMA RIGA UN COMMENTO MEDIANTE % CON NOME, COGNOME, NUMERO DI MATRICOLA E POSTAZIONE.

1. Si implementi il seguente metodo iterativo delle **secanti**

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} \quad (1)$$

che permette di determinare la zero di f con dati iniziali x_0, x_1 .

A tal proposito,

- Si crei una function di nome **secanti.m** che implementi l'algoritmo relativo a tale metodo, avente come input:
 - (a) la funzione f ,
 - (b) i due valori iniziali x_0 e x_1 ,
 - (c) la tolleranza **toll** per il test di arresto (basato sul valore assoluto della differenza di due iterate successive),
 - (d) il numero massimo di iterazioni consentite **nmax**;
- la stessa function deve dare in output
 - (a) il vettore **xv** che contiene le iterate (inclusi i valori iniziali x_0 e x_1),
 - (b) il vettore **fxv** dei residui calcolati nelle corrispondenti iterate presenti in **xv**.
- la function dovrà avere la seguente intestazione:

```
function [xv, fxv] = secanti (f, x0, x1, toll, nmax)
% Uso:
% [xv, fxv] = secanti(f, x0, x1, toll, nmax)
%
% Dati di ingresso:
% f:      funzione
% x0:     prima iterata
% x1:     seconda iterata
% toll:   tolleranza richiesta per il valore assoluto
%         tra due iterate successive
% nmax:   massimo numero di iterate permesse
%
% Dati di uscita:
% xv:     vettore contenente le iterate
% fxv:    vettore contenente i valori di f(xv)
```

- lo script inizialmente, ponga $xv(1) = x_0, xv(2) = x_1, fxv(1) = f(x_0), fxv(2) = f(x_1)$;
- lo script mediante un ciclo-for con $n=2:nmax$ testi se

$$\text{abs}(xv(n)-xv(n-1)) \leq \text{toll}; \quad (2)$$

– in caso affermativo esca per **return** dal ciclo for;

– in caso non affermativo,

* testi se $fxv(n)-fxv(n-1)$ valga 0 e in caso affermativo esca con **return** dopo aver scritto su monitor il messaggio di errore **non si e' potuto terminare il processo correttamente**;

* in caso $fxv(n)-fxv(n-1)$ non valga 0, calcoli la nuova iterazione del metodo delle secanti come descritto in (1) e la salvi in $xv(n+1)$, calcoli il residuo di f in $xv(n+1)$ e lo assegni a $fxv(n+1)$.

- se si esce dal ciclo-for per un numero di iterazioni superiori a **nmax**, scriva su monitor il messaggio di errore **sono state effettuate troppe iterazioni**;

(continua →)

2. Si scriva una function `demo_I` che mediante un comando del tipo `f=@(x) ...` definisca la funzione $f(x) = x^2 - \exp(1)$, e ponga `x0=1`, `x1=2`, `toll` pari a 10^{-6} , `nmax=1000`. Di seguito risolva mediante `secanti` l'equazione $f(x) = 0$ in oggetto, calcolando lo zero positivo. Si scrivano sotto l'ultima componente di `xv` con 1 cifra prima della virgola e 6 dopo la virgola, in formato decimale, come pure l'ultima componente di `fxv` con 1 cifra prima della virgola e 2 dopo la virgola, in formato esponenziale.

<code>xv(end)</code>	<code>fxv(end)</code>

3. Si scriva una function `demo_II` che

- definisca la funzione $f(x) = \log(x) - \pi$ mediante il comando `@`;
- si pongano `x0=2`, `x1=2.5`, `toll` pari a 10^{-12} , `nmax=1000`;
- si calcoli con `secanti` lo zero di $f(x) = 0$;
- si esegua il grafico, in scala semilogaritmica, delle coppie $(k, |f(x_k)|)$, con $k = 1, \dots, n$ (qui n é la lunghezza del vettore `xv`) e lo si salvi sul file `residui.jpg`;
- scriva su monitor
 - (a) l'ultima componente di `xv` con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola, in notazione esponenziale,
 - (b) il valore assoluto dell'ultima componente di `fxv` con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola, in notazione esponenziale;
- si scrivano tali risultati nella tabella

<code>xv(end)</code>	<code>fxv(end)</code>