

**Calcolo Numerico  
Informatica**  
TEST del 22 GIUGNO 2017

Cognome e nome \_\_\_\_\_ Matricola \_\_\_\_\_

Postazione \_\_\_\_\_

FIRMA PER CONSEGNARE \_\_\_\_\_

FIRMA PER RITIRARSI \_\_\_\_\_

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

- Si scriva una funzione Matlab, di nome **secante.m**, che implementi il metodo della secante per risolvere numericamente, sotto opportune condizioni, equazioni nonlineari del tipo  $f(x) = 0$ . La funzione deve avere come dati d'ingresso
  - (a) la funzione  $f \rightarrow \mathbf{f}$ , generata nello script con il comando **inline**, da stringhe inserite con il comando **input**;
  - (b) due valori iniziali **x0** e **x1**;
  - (c) la tolleranza **toll**;
  - (d) il numero massimo di iterazioni **nmax** che possono essere eseguite (i dati di ingresso **x0** e **x1** sono da considerare come 1 iterazione svolta dal metodo).

La funzione deve avere quali dati in uscita

- (a) Il vettore colonna **xv** contenente **x0**, **x1**, e le iterate calcolate dal metodo;
- (b) il vettore colonna **fxv** contenente le corrispondenti valutazioni della funzione  $f$  nei punti **x0**, **x1**, e nelle iterate calcolate dal metodo (ovvero i residui);
- (c) il numero **n** di iterazioni effettuate;
- (d) una variabile di controllo **flag** che indichi un'eventuale divisione per zero o l'uscita dal ciclo per raggiungimento del numero massimo di iterazioni **nmax**.

Quale criterio di arresto per il metodo della secante si utilizzi  $|x_n - x_{n-1}| < \text{toll}$ .

La function deve avere la seguente intestazione:

```
% SECANTE Metodo della secante
% Uso:
%   [xv, fxv, n, flag] = secante (f, x0, x1, toll, nmax)
%
% Dati di ingresso:
%   f:   funzione (inline function)
%   x0:  primo valore iniziale
%   x1:  secondo valore iniziale
%   toll: tolleranza richiesta per il valore assoluto della differenza di due iterate
%         successive
%   nmax: massimo numero di iterazioni permesse
%
% Dati di uscita:
%   xv:  vettore colonna contenente le iterate
%   fxv: vettore colonna contenente i corrispondenti residui
%   n:   numero di iterazioni effettuate
%   flag: se flag = 1 si e' verificata una divisione per zero o
%         si sono raggiunte le nmax iterazioni.
```

- Si scriva uno script **secantescript.m** per determinare un'approssimazione della soluzione in  $[0.6, 0.8]$  dell'equazione nonlineare  $f(x) = x^2 - 1 + e^{-x} = 0$ , utilizzando il metodo della secante ovvero chiedendo l'esecuzione della function precedentemente scritta.
- La funzione  $f \rightarrow \mathbf{f}$ , deve essere generata con il comando **inline**, da stringhe inserite con il comando **input**. Si utilizzino **toll** =  $10^{-8}$  e **nmax** = 100.
- Lo script deve produrre un grafico (scala logaritmica sull'asse  $y$ ) che contenga come ordinate i residui contenuti nel vettore **fxv** in valore assoluto, e come ascisse i corrispondenti indici (ovvero l'indice della componente del vettore **fxv** in cui si trova il residuo). Si salvi come file **figura.jpg** il grafico ottenuto.
- (Facoltativo) Si scriva una function **tabella.m**, avente in input la variabile **xv**, che scriva su un file esterno di nome **tabella.txt** una tabella contenente nella prima colonna l'indice delle iterate del metodo e nella seconda colonna il corrispondente valore dell'approssimazione, componente di **xv**. Una volta scritta, la si inserisca in **secantescript.m**.