

# Calcolo Numerico (Ingegneria Energia/Meccanica, Canale A)

## Compitino di Teoria

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

Postazione \_\_\_\_\_

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

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

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

1. Si determini una function che determini i punti di *Chebyshev estesi*

$$x_k = \frac{a+b}{2} + \frac{b-a}{2} \cdot \frac{\cos\left(\frac{(2k-1)\pi}{2m}\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2m}\right)} \quad (1)$$

dove  $k = 1, \dots, m$ ;

La function avrà la seguente intestazione:

```
function x = chebyshev_estesi (m,a,b)
% Oggetto:
% Punti di Chebyshev estesi
% Input:
% m: numero di punti
% a,b: intervallo di definizione dei punti
% Output:
% x: vettore colonna la cui k-sima componente e' il k-simo punto di Chebyshev esteso.
```

- La function deve prevedere al suo interno un controllo sul valore m. Se m é strettamente minore di 1 allora il codice dovrà uscire ponendo x uguale alla matrice nulla.
- Se  $m \geq 1$  allora il codice dovrà porre in output un vettore *colonna* x in cui la k-sima componente é il k-simo punto di Chebyshev esteso (dell'insieme di m punti definiti in (??)).

2. Una volta terminata la function `chebyshev_estesi`, si calcoli nella *command-window* il valore che hanno il primo e l'ultimo punto di Chebyshev esteso per  $m=10$ ,  $a=-5$ ,  $b=5$  e si scrivano le risposte nella apposita casella (notazione decimale, 1 cifra prima della virgola e 4 dopo la virgola).

$x_1$ :

$x_{10}$ :

3. Si scriva una function `demoI` che:

- Definisca la funzione `f`, mediante il comando `@`, che valuti *vettorialmente* la funzione  $f(x) = \log(20 + x \cdot \sin(x))$  (dove  $\log$  é il logaritmo in base  $e$ ).
- Definisca un vettore colonna `x` in cui siano immagazzinati i punti di Chebyshev-estesi per  $m=100$ ,  $a=-10$ ,  $b=10$ .
- Definisca un vettore colonna `t` in cui siano immagazzinati 1000 punti equispaziati nell'intervallo  $[-10, 10]$ .
- Valuti la funzione `f` nei punti immagazzinati nelle componenti di `x` e assegni i valori ottenuti nel vettore `y`.
- Valuti, nei punti immagazzinati nelle componenti di `t`, la spline  $s_1$  di grado 1, interpolante le coppie  $(x_k, y_k)$ , e assegni i valori ottenuti nel vettore `u`.
- Valuti la funzione `f` nei punti `t` immagazzinando i valori ottenuti nel vettore `v`.
- Calcoli *vettorialmente* gli errori assoluti  $\text{abserr}_k = |v_k - u_k|$  e immagazzini il risultato nel vettore `abserr`.
- Calcoli il massimo del vettore `abserr` e lo assegni alla variabile `maxerr`.
- Scriva su monitor il valore di `maxerr` con 1 cifra prima della virgola e 4 dopo la virgola, in formato esponenziale. Di seguito si scriva nello spazio qui sotto il valore ottenuto, nella notazione richiesta.

`maxerr.:`

- Scriva su un file `errori_assoluti.txt` le coppie  $(t(k), \text{abserr}(k))$ , scrivendo tanto i `t(k)` che `abserr(k)` con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola.
- Esegua il grafico delle coppie  $(t(k), \text{abserr}(k))$  in scala semilogaritmica.
- Aggiunga il titolo `Errori assoluti` al grafico.
- Salvi il grafico nel file `grafico.pdf`, mediante un'apposita istruzione Matlab.