

**Calcolo Numerico (Ingegneria Energia/Meccanica, Canale A)**  
**Compitino del 7 Giugno 2019, fila I**

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 determini una function che determini la formula delle differenze centrali, dal nome *differenza\_centrale*, per cui

$$f'(x) \approx \frac{-f(x+2h) + 8f(x+h) - 8f(x-h) + f(x-2h)}{12h} \quad (1)$$

La function avrà la seguente intestazione:

```
function f1x = differenza_centrale (f,x,h)
% Oggetto:
% Differenza centrale
% Input:
% f: funzione di cui si vuole approssimare la derivata nei punti "x";
% x: punti in cui si vuole approssimare la derivata (x puo' essere un vettore colonna);
% h: passo (e' un numero);
% Output:
% f1x: approssimazione delle derivate nel punti "x".
```

- La function deve prevedere al suo interno un controllo sul valore di **h** (se negativo o nullo) e se **length(x)=0**. In tali casi il codice dovrà uscire ponendo **f1x** un vettore senza componenti.
- Se **length(x)=0** non é verificata, nella *i*-sima componente di **f1x** si ponga

$$\frac{-f(x_i + 2h) + 8f(x_i + h) - 8f(x_i - h) + f(x_i - 2h)}{12h}$$

Tale assegnazione deve essere *vettoriale*, con **x** vettore colonna.

2. Si calcoli mediante una funzione **demoI** l'approssimazione del valore della derivata di  $\exp(x)$  nei punti  $x_0 = -1$ ,  $x_1 = 2$ , in notazione decimale, con una cifra prima della virgola e 16 dopo la virgola, utilizzando opportunamente la procedura **differenza\_centrale** con  $h = 10^{-6}$  e di seguito si stampino a monitor gli errori assoluti rispetto al valore corretto delle rispettive derivate, con una cifra prima della virgola, 1 dopo la virgola in notazione esponenziale. Eccetto per la stampa, nella routine **demoI** non devono essere presenti *cicli-for*, ma solo operazioni vettoriali. Si scrivano i risultati ottenuti nella tabella sottostante.

valore	approssimazione	errore assoluto
$D \exp(-1)$		
$D \exp(2)$		

3. Si scriva una function **demoII** che:

- Definisca la funzione **f**, mediante il comando @, che valuti *vettorialmente* la funzione  $f(x) = \sin(x)$ .
- Assegni ad **x0** il valore  $\pi/4$  e di seguito valuti iterativamente, utilizzando un opportuno ciclo-for, i valori  $D_k \approx f'(\pi/4)$  ottenuti utilizzando la routine *differenza\_centrale* con passi **h** pari a  $10^0, 10^{-1}, \dots, 10^{-18}$ . Tali valori devono essere immagazzinati in un vettore **dapprox** di lunghezza 19.

- Si definisca un vettore **diffder** di lunghezza 18 in cui la *k*-sima componente contenga i valori

$$|dapprox(k+1) - dapprox(k)|$$

- Mediante un opportuno *ciclo-while*, si calcoli qual'é il primo indice **n** per cui  $diffder(n+1) \geq diffder(n)$ .
- Si stampi su monitor
  - il valore di **n** con 2 cifre prima della virgola e nessuna dopo la virgola, in notazione decimale;
  - il valore di **dapprox(n)** con 1 cifra prima della virgola e 15 dopo la virgola, in notazione esponenziale;
  - il valore di **diffder(n)** con 1 cifra prima della virgola e 1 dopo la virgola, in notazione esponenziale.
- Nella tabella sottostante si scrivano i valori ottenuti.

n	dapprox(n)	diffder(n)