

Nota: Creare sul desktop una cartella in cui mettere tutti i file.
 Come nome della cartella usare il proprio cognome.
 Al termine della prova cliccare sul tasto start, scegliere il menu "Computer" e aprire il disco (W:Consegna).
 Trascinare l'icona della cartella contenente i file dentro la finestra che si è aperta nel momento in cui si è fatto doppio click sul disco W:

Nel primo file creato, scrivere, come commento, anche Nome, Cognome e eventuale indirizzo e-mail. È possibile (anzi consigliabile) aggiungere, ove occorra, righe di commento agli m-file

A Costruire un m-file **funzione** col nome **alfa (m, n)**. Le variabili di input saranno m, n numeri interi positivi. La funzione calcolerà la matrice a di formato $m \times n$ così fatta:

Se m è pari

$$a = \begin{pmatrix} n^2 & (n-1)^2 & \dots & 2^2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & \dots & n-1 & n \\ 2 & 3 & 4 & \dots & n & n+1 \\ 3 & 4 & 5 & \dots & n+1 & n+2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & n & n & \dots & n & n \end{pmatrix}$$

Se m è dispari

$$a = \begin{pmatrix} 1 & 2^2 & \dots & (n-1)^2 & n^2 \\ n & n-1 & n-2 & \dots & 2 & 1 \\ n-1 & n-2 & n-3 & \dots & 1 & 0 \\ n-2 & n-3 & n-4 & \dots & 0 & -1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ n & n & n & \dots & n & n \end{pmatrix}$$

Tutte le righe tranne la prima e l'ultima sono progressioni aritmetiche

Consigli per un file di buona qualità:

1. Nel listato evitare, dove possibile, i comandi del tipo **for...end**.
2. Controllare bene le variabili di input e output.
3. Porre (dopo aver verificato che il file funzioni) dei simboli **;** alla fine di ogni istruzione.
4. Sarebbe bene che la funzione fosse *a prova di errore*:

Se m e n non sono interi positivi, la funzione dovrebbe dare errore e arrestare l'esecuzione.

B Consideriamo per gli m da 5 a 20 la matrice $a = \mathbf{alfa}(m, 3)$ e il numero $\text{cond}(b)$ dove b è la matrice $a^T \cdot a$.

Si ottiene una funzione nell'intervallo $[5, 20]$ definita solo nei punti di ascissa intera. Disegnare (sovrapposti) i grafici delle 5 funzioni seguenti.

- La funzione stessa (solo i 16 punti definiti).
- L'interpolazione spline cubica naturale dei dati.
- L'approssimazione lineare dei dati ai minimi quadrati.
- L'approssimazione quadratica dei dati ai minimi quadrati.
- L'approssimazione cubica dei dati ai minimi quadrati.

Salvare i comandi relativi in un m-file di tipo script col nome "beta.m".

C Consideriamo per ogni $x \in \mathbb{R}$ il problema di Cauchy seguente:

$$\begin{cases} y(1) = 1 \\ y'(t) = \log(x \cdot y \cdot t^2 + 1) \end{cases}$$

Costruire un m-file funzione denominato **gamma (x)** avente la variabile **x** in input e un vettore **y** in output.

La funzione dovrà risolvere con il metodo di Eulero il problema nell'intervallo $[1, 3]$ con passo 0.1 e disegnare il grafico della funzione.

La variabile **y** di output sarà costituita dai valori della funzione in $[1, 3]$ spaziatati di 0.1.

D

Costruire un m-file funzione denominata **delta (a, b)** avente in input due elementi $[a, b]$ con $a < b$.

La funzione risolverà il precedente problema di Cauchy per gli x nell'intervallo $[a, b]$ con passo 0.1 e disegnerà nel rettangolo $[1, 3] \times [a, b]$ il grafico della funzione ottenuta mettendo assieme tutti i grafici delle soluzioni del problema differenziale.

La funzione sarà quindi $z(x, t)$ tale che per ogni $x \in [a, b]$ si abbia $z(x, t) = y(t)$, dove y è la soluzione del problema differenziale per l' x dato.

L'output sarà l'array **z**

Consiglio:

Per disegnare correttamente il grafico sarà necessario costruire le array **xx, tt** mediante il comando **meshgrid**.