

ESAME DI CALCOLO NUMERICO PER INGEGNERIA MECCANICA
CANALE 2 - ANNO ACCADEMICO 2019-20
Prof. S. De Marchi, Dott.ssa C. Campi
Padova, 11 luglio 2019

- Il candidato dovrà produrre uno script `.m` per **ogni** esercizio.
- Commentare **bene** gli scripts usando il comando `%`.
- Al termine della prova lasciare tutti i files nella propria cartella **home**.
- **Vietato usare libri, appunti e naturalmente il cellulare.**

ESERCIZI

1. Si consideri il problema di ricerca di zeri di funzione con il metodo di Newton. Data la funzione

$$f(x) = \left(x + \frac{1}{2}\right)^2 \ln\left(\frac{3}{2} + x\right)$$

e detto z lo zero della funzione f ed m la sua molteplicità, si scriva uno script **Esercizio1.m** che esegua le seguenti istruzioni:

- (a) Plottare la funzione nell'intervallo $[-1, 0]$. Qual è il valore di z e la sua molteplicità?
- (b) Determinare f' e nello script indicarla con `fp`.
- (c) Calcolare il valore approssimato $\mathbf{x1}$ di z ottenuto in output con la funzione **Newton.m** (presente nella propria cartella di lavoro) con tolleranza `tol=1.e-9`, numero massimo di iterazioni `maxiter=100` e punto iniziale $\mathbf{x0}$ a scelta in $[-1, 0]$. Oltre a $\mathbf{x1}$, la function ha un altro output, `iter1`, numero di iterazioni necessarie per la convergenza. La chiamata alla function sarà:

`[x1, iter1] = Newton(f, fp, x0, tol, maxiter);`

- (d) Scrivere una function **NewtonMod.m** che implementi il metodo di Newton modificato per una generica radice di molteplicità m . La chiamata alla function sarà:

`[x2, iter2] = NewtonMod(f, fp, x0, tol, maxiter, m);`

- (d) Visualizzare/stampare a video `iter1` ed `iter2`. Dire quale metodo converge più velocemente e commentare adeguatamente i risultati.

2. Si consideri il seguente integrale definito:

$$I = \int_0^2 (x^2 - (x-1)^2) dx$$

e si scriva uno script **Esercizio2.m** che esegua le seguenti istruzioni:

- (a) Calcolare il valore approssimato **ITrap** dell'integrale I con la formula del trapezio semplice.
- (b) Calcolare il valore approssimato **ITrapComp** dell'integrale I con la formula del trapezio composta **TrapezioComposta.m** (presente nella propria cartella di lavoro). A tale fine, usare un numero di nodi di quadratura `Nnodi` pari a 11. La chiamata alla function sarà:

`ITrapComp = TrapezioComposta(N, a, b, f);`

dove N denota il numero di sottointervalli, f la funzione integranda e a e b gli estremi di integrazione.

- (c) Calcolare e stampare a video gli errori assoluti **ETrap** e **ETrapComp** che si commettono nell'approssimare I con **ITrap** e **ITrapComp**, rispettivamente.
- (d) Commentare adeguatamente i risultati ottenuti al punto precedente.

Tempo: **1h 45m**.