

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 7 luglio 2023

Inviare un unico file, ottenuto comprimendo una cartella dal nome uguale al proprio numero di matricola e contenente tutti i file necessari ad eseguire gli script `main1.m`, `...`, `main2.m`, uno per ogni punto del testo, all'indirizzo email `marco.caliari@univr.it`. File difformi da queste indicazioni comporteranno l'annullamento del compito. Qualunque riga di codice o commento non pertinente sarà valutato negativamente. Questo foglio va compilato e riconsegnato. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.
Numero di matricola _____

1. Si risolva il seguente problema differenziale

$$\begin{cases} -u''(x) + \cos(x)u(x)^2 = 0, & x \in (0, 1) \\ u(0) = 3 \\ u'(1) = 0 \end{cases}$$

e si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo scelto rispetto ad una soluzione di riferimento.

2. Si applichi il Eulero–Rosenbrock esponenziale ad una discretizzazione spaziale del problema

$$\begin{cases} \partial_t u(t, x) = \partial_{xx} u(t, x) + \frac{1}{1 + u(t, x)^2}, & t \geq 0, x \in [0, 2] \\ \partial_x u(t, 0) = 0, & t \geq 0 \\ u(t, 2) = -1, & t \geq 0 \\ u(0, x) = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right), & x \in [0, 2] \end{cases}$$

e se ne mostri l'ordine di convergenza temporale rispetto ad una soluzione di riferimento al tempo $t^* = 0.1$.