

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 24 febbraio 2025

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.

L'uso di strumenti di intelligenza artificiale è vietato, pena l'annullamento del compito.

Numero di matricola _____

1. Si risolva il sistema differenziale

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

con uno dei metodi visti durante il corso e se ne mostri il corretto ordine di convergenza ad una soluzione di riferimento.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = 3 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + \left(\frac{\partial u}{\partial x}(t, x) \right)^2 + 1, & t \in (0, 1], x \in (0, 1) \\ u(t, 0) = c, & t \in (0, 1] \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 1) = 0, & t \in (0, 1] \\ u(0, x) = \sin\left(\frac{\pi}{2}x\right) + c, & x \in [0, 1] \end{cases}$$

con $c = 2$ tramite differenze finite centrate e il metodo Eulero implicito. Si mostri l'ordine di convergenza temporale al tempo $t^* = 1$.