

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliarì

Verona, 10 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`, con oggetto Metodi numerici per le equazioni differenziali. 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 l'equazione differenziale

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

con differenze finite centrate e se ne mostri il corretto ordine di convergenza ad una soluzione di riferimento.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) + c \frac{\partial u}{\partial x}(t, x) = d \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + \frac{\cos(x)}{1 + u(t, x)^2}, & t \in (0, 1], x \in (0, 1) \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 0) = 0, & t \in (0, 1] \\ u(t, 1) = \cos(1), & t \in (0, 1] \\ u(0, x) = \cos(x), & x \in [0, 1] \end{cases}$$

con $c = 3$ e $d = 0.2$ tramite differenze finite centrate e il metodo Eulero-Rosenbrock esponenziale. Si mostri l'ordine di convergenza temporale al tempo $t^* = 1$.