

# Metodi numerici per le equazioni differenziali

*Prof. Marco Caliari*

Verona, 20 febbraio 2024

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.

Numero di matricola \_\_\_\_\_

1. Si risolva il seguente problema differenziale

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

con il metodo delle differenze finite e si mostri il corretto ordine di convergenza.

2. Si risolva in maniera stabile il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = 0.01 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + 10 \frac{\partial u}{\partial x}(t, x) + \frac{1}{1 + u(t, x)^2} & t \in (0, t^*], x \in (0, 1) \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 0) = 0 & t \in (0, t^*] \\ u(t, 1) = 0 & t \in (0, t^*] \\ u(0, x) = \cos\left(\frac{\pi}{2}x\right) \end{cases}$$

tramite differenze finite centrate con 101 punti di discretizzazione in spazio e punto medio implicito in tempo. Si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo di integrazione temporale rispetto ad una soluzione di riferimento al tempo  $t^* = 0.05$ .