

# Metodi numerici per le equazioni differenziali

*Prof. Marco Caliari*

Verona, 6 settembre 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 trasformi l'equazione differenziale

$$\begin{cases} -u''(t) + \cos(u'(t)) + 3t = 0 \\ u(0) = 0 \\ u'(0) = 0 \end{cases}$$

in un sistema autonomo, lo si risolva con il metodo Eulero–Rosenbrock esponenziale fino al tempo  $t^* = 1$  e si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo scelto rispetto ad una soluzione di riferimento.

2. Si applichi il metodo punto medio implicito ad una discretizzazione spaziale del problema

$$\begin{cases} \partial_t u(t, x) = \partial_{xx} u(t, x) + \frac{t}{1 + u(t, x)^2}, & t \geq 0, x \in [0, 2] \\ u(t, 0) = 0, & t \geq 0 \\ \partial_x u(t, 2) = 0, & t \geq 0 \\ u(0, x) = x(4 - x) \end{cases}$$

e se ne mostri l'ordine di convergenza temporale rispetto ad una soluzione di riferimento al tempo  $t^* = 1$ .