

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 6 febbraio 2026

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 internet (forum, chat, motori di ricerca, AI, ...) è vietato, pena l'annullamento del compito.

Numero di matricola _____

1. Si risolva la seguente equazione differenziale

$$\begin{cases} -y''(t) + \frac{y'(t)}{t+1} + \sin^2 y(t) = 1, & t \in (0, 1) \\ y(0) = 2 \\ y'(1) = 0 \end{cases}$$

con un metodo di ordine due rispetto al passo di discretizzazione e si mostri il corretto ordine di convergenza rispetto ad una soluzione di riferimento.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = \frac{1}{100} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + 2 \frac{\partial u}{\partial x}(t, x) + \frac{1}{1 + u(t, x)^2} & t \in (0, 1/4], x \in (0, 2) \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 0) = 0 & t \in (0, 1/4] \\ u(t, 2) = 0 & t \in (0, 1/4] \\ u(0, x) = \cos\left(\frac{\pi x}{4}\right) \end{cases}$$

con il metodo Eulero–Rosenbrock esponenziale. Si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo di integrazione temporale rispetto ad una soluzione di riferimento al tempo $t^* = 1/4$.