

Metodi numerici per le equazioni differenziali

Prof. Marco Caliari

Verona, 20 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 e la segnalazione alla Commissione per l'osservanza del Codice etico di Ateneo.

Numero di matricola VR_____ (coincidente con la cartella di lavoro)

1. Si risolva il seguente sistema differenziale lineare

$$\begin{cases} \theta''(t) + \theta'(t) + 9 \cdot \theta(t) = \cos(\pi t), & t \in (0, 2] \\ \theta(0) = \frac{\pi}{3} \\ \theta'(0) = 0 \end{cases}$$

con il metodo di Runge–Kutta di tableau

$$\begin{array}{c|ccc} \gamma & & & \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} - \gamma & \gamma & \\ 1 - \gamma & 2\gamma & 1 - 4\gamma & \gamma \\ \hline & \delta & 1 - 2\delta & \delta \end{array}$$

ove $\gamma = \cos(\pi/18)/\sqrt{3} + 1/2$ e $\delta = 1/(6(2\gamma - 1)^2)$ e se ne mostri l'ordine di convergenza ad una soluzione di riferimento.

2. Si risolva il problema differenziale

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t}(t, x) = \frac{1}{100} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}(t, x) + 3 \frac{\partial u}{\partial x}(t, x) + \frac{1}{1 + u(t, x)^4} & t \in (0, 1/4], x \in (0, 2) \\ u(t, 0) = 1 & t \in (0, 1/4] \\ \frac{\partial u}{\partial x}(t, 2) = 0 & t \in (0, 1/4] \\ u(0, x) = 1 + \sin\left(\frac{\pi x}{4}\right) \end{cases}$$

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