

# Metodi numerici per le equazioni differenziali

*Prof. Marco Caliari*

Verona, 17 febbraio 2022

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`. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.

1. Si risolva l'equazione differenziale

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

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

2. Si risolva il problema differenziale

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

tramite differenze finite centrate e trapezi, con attenzione all'efficienza del metodo. Si mostri il corretto ordine di convergenza del metodo di integrazione temporale rispetto alla soluzione analitica al tempo  $t^* = 1$ .