

# Calcolo numerico 1 con laboratorio

Prof. Marco Caliari

Verona, 23 febbraio 2023

I codici di tutti gli esercizi devono essere inseriti in un unico file, basato sul template disponibile alla pagina [https://profs.scienze.univr.it/caliari/aa2122/calcolo\\_numerico1/VR123456.m](https://profs.scienze.univr.it/caliari/aa2122/calcolo_numerico1/VR123456.m) e con nome uguale al proprio numero di matricola, da inviare 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 calcoli il valore di

$$\frac{3(1-x)}{\sqrt{x} - \sqrt{x^2 + x - 1}}$$

per  $x = 1 + 10^{-14}$  con almeno 4 cifre significative corrette.

2. Il primo passo del metodo del punto medio implicito per la soluzione numerica dell'equazione differenziale

$$y'(t) = ry(t)(1 - y(t))$$

richiede di risolvere l'equazione

$$y_1 = y_0 + kr \frac{y_0 + y_1}{2} \left(1 - \frac{y_0 + y_1}{2}\right).$$

Lo si applichi per trovare  $y_1$  a partire da  $y_0 = 2$  con il parametro  $r = 1$  e un passo temporale  $k = 0.1$ .

3. Per le matrici generate dal comando `toeplitz([-2,1,zeros(1,n-2)])`, con  $n$  che varia tra 100 e 150 si mostrino, per esempio con un grafico semilogaritmico al variare di  $n$ , i termini della classica disuguaglianza che lega l'errore relativo nella risoluzione di un sistema lineare al residuo dello stesso.

4. Dati i valori

[1.3; -3.4; -16; 0.08; 11.6; 45.8; 82.4; 138.5; 260.2; 531.3]

corrispondenti a 10 ascisse equispaziate in  $[0, 2\pi]$ , si trovino i coefficienti della funzione che meglio li approssima nel senso dei minimi quadrati, scegliendola tra  $ae^x + be^{-x} + c$  e  $a \sin(x) + b \cos(x) + c$ .

5. Usando un'opportuna formula di quadratura, si calcoli

$$\int_0^1 \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx$$

con almeno 3 cifre significative corrette. È possibile calcolare il valore esatto? Se sì, con quanti nodi di quadratura?