

Calcolo numerico 1 con laboratorio

Prof. Marco Caliari

Verona, 22 giugno 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 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. Usando il comando `nthroot` si calcoli la radice reale del polinomio $x^3 + px + q$, con $p = 10^{-2}$ e $q = 10$, usando una formula equivalente a

$$\sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\frac{q^2}{4} + \frac{p^3}{27}}}$$

e in modo che il residuo sia inferiore a 10^{-12} .

2. Data la curva $y = a \sinh(ax)$, si determini il valore di a con almeno 6 cifre significative corrette tale che la curva passi per il punto $(1, 1)$.
3. Si risolva il sistema lineare

$$\begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \end{bmatrix} A = \begin{bmatrix} 1 & 6 & 5 \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} 5 & 8 & 10 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$$

usando la fattorizzazione $PA = LU$.

4. Date 10 ascisse $\{x_i\}_{i=1}^{10}$ equispaziate in $[0, 0.5]$ e le corrispondenti 10 ordinate $y_i = 3x_i$, si calcolino i coefficienti $\{a_k\}_{k=1}^{10}$ che rendono la funzione

$$\sum_{k=1}^{10} a_k \cos(k\pi x)$$

interpolante le coppie $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^{10}$. Si mostri il risultato ottenuto con un grafico.

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

$$\int_0^3 (|x^2 - 3x + 1| + 3) dx$$

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