Calcolo numerico 1 con laboratorio

Prof. Marco Caliari

Verona, 9 febbraio 2026

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/aa2324/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 VR______

1. Si calcoli la radice reale del polinomio x^3+px+q, con $p=3\cdot 10^{-1}$ 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}. Per l'estrazione della radice cubica si può usare il comando `nthroot`.

2. Si determini, con uno dei metodi presentati a lezione, il valore di a con almeno 6 cifre significative corrette tale che le due curve $y=\cos(ax)$ e $y=\sin(a^2x)$ si intersichino nel punto di ascissa $\frac{1}{3}$.

3. Si risolva il sistema lineare $A^{\mathsf{T}}AA^{\mathsf{T}}Ax=b$, ove
$$A=\begin{bmatrix}1 & 2 & 3\\ 4 & 5 & 6\\ 7 & 8 & 11\end{bmatrix},\quad b=\begin{bmatrix}1\\ 3\\ 3\end{bmatrix}$$
usando la fattorizzazione LU con pivoting della matrice A.

4. Dati i valori $(y_1,\ldots,y_{10})=(1.3,-3.4,-16,0.08,13.6,45.8,82.4,138.5,260.2,531.3)$ 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 $a\mathrm{e}^x+b\mathrm{e}^{-x}+c$ e $a\sin(x)+b\cos(x)+c$. Si giustifichi numericamente la risposta e si disegnino i dati originali e la funzione scelta per approssimarli.

5. Si calcoli il valore esatto del seguente integrale definito
$$\int_{-2}^{2}(|x^2-1|+|2-x^2|)dx$$
usando opportune formule di quadratura viste a lezione.