

Calcolo numerico 1 con laboratorio

Prof. Marco Caliari

Verona, 12 luglio 2022

I codici di tutti gli esercizi devono essere inseriti in un unico file, basato sul template disponibile alla pagina http://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. Chi intende ritirarsi mandi comunque un'email comunicando la propria intenzione.

1. La funzione

$$\varphi_1(x) = \frac{e^x - 1}{x}$$

pone dei problemi di cancellazione numerica quando si tenta di valutarla in x vicino a zero. Come si può calcolare il valore di $\varphi_1(10^{-8})$ con almeno 10 cifre corrette?

2. Data l'equazione differenziale

$$\begin{cases} y'(t) = y(t)(1 - y(t)) \\ y(0) = 0.5 \end{cases}$$

si calcoli il valore y_1 del metodo Eulero implicito con passo $k = 0.01$.

3. Per le matrici di Hilbert di ordine n da 6 a 10, si mostri, per esempio con un grafico semilogaritmico al variare di n , la classica disuguaglianza che lega l'errore relativo nella risoluzione di un sistema lineare al residuo dello stesso.
4. Si interpoli la funzione $y = e^x$ nei punti $x_1 = -1$ e $x_2 = 1$. Si valuti l'errore su un insieme X di punti in $[-1, 1]$, si aggiunga ai punti di interpolazione il punto x_3 di X in cui l'errore di interpolazione è massimo e si interpoli di nuovo la funzione nei punti x_1, x_2 e x_3 . Si continui in questo modo fino a che l'errore di interpolazione su X è minore di 10^{-2} .
5. Si approssimi il seguente integrale definito

$$\int_0^2 \frac{1}{\sqrt{x}} dx$$

con la formula di quadratura che si ritiene più adatta per avere almeno due cifre corrette.