

# CALCOLO NUMERICO

Ing. chimica e dei materiali, Canale A - A.A. 2023-24

*Docenti: E. Bachini, L. Bruni*

**Prova esame:**  
**appello 1**  
19 giugno 2024

Cognome e Nome: \_\_\_\_\_

Matricola: \_\_\_\_\_

---

**N.B. si eseguano i calcoli con almeno 5 cifre significative**

• **ESERCIZIO 1.**

Si consideri il seguente sistema lineare:

$$\begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -1 & 3 & -2 \\ 0 & -2 & \gamma \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \end{bmatrix}$$

con  $\gamma$  un parametro reale positivo.

1. Verificare che per  $\gamma > 2$  lo schema di Gauss-Seidel converge
2. Si ponga  $\gamma = 3$ . Partendo dal vettore iniziale nullo, calcolare le prime 2 iterazioni di Gauss-Seidel
3. Stimare il numero di iterazioni del metodo di Jacobi necessarie per abbattere l'errore, in condizioni asintotiche, di 10 ordini di grandezza

• **ESERCIZIO 2.**

Sia data l'equazione non lineare  $3x^3 + x = 0$ , di cui è nota la soluzione reale  $\alpha = 0$ .

1. Si approssimi  $\alpha$  con il metodo di Newton-Raphson eseguendo 3 iterazioni a partire da  $x_0 = 0.1$
2. Si dica qual è l'ordine di convergenza del metodo e se ne stimi il fattore di convergenza  $M$  utilizzando gli errori commessi

- **ESERCIZIO 3.** Descrivere il problema della quadratura numerica. Descrivere l'idea alla base delle formule di Newton-Cotes elementari, aiutandosi anche con un'interpretazione grafica. Ricavare il metodo dei trapezi e il metodo del punto medio come casi particolari.

---

**Tempo a disposizione:** 1 ora e 30 minuti

Voti: 10, 10, 10 punti

---

**REGOLE D'ESAME:**

- **Compilare ogni foglio in ogni sua parte** (nome, cognome, matricola, etc.). Non verranno corretti fogli senza questi dati.
- **Consegnare questo foglio e SOLO i fogli protocollo di BELLA COPIA. NON consegnare fogli di brutta copia.**
- **Verrà valutato solo quanto scritto a penna.**
- È possibile **ritirarsi** dalla prova in qualsiasi momento: scrivere, ben visibile, la lettera "R" sul foglio del testo d'esame e sui fogli di bella copia.
- **Risaltare in maniera evidente il numero dell'esercizio che si sta svolgendo.**
- NON è consentito uscire dall'aula prima di aver consegnato definitivamente il proprio elaborato.
- NON è consentito l'uso telefoni, smartwatch, tablet e pc di ogni tipo.
- NON è consentito comunicare con altri candidati durante la prova.
- È CONSENTITO l'uso DI LIBRI E APPUNTI del corso.