

## Progetto 59) BVP

### Boundary Value Problem lineari

Si consideri l'equazione differenziale:

$$\begin{aligned} -u''(x) - 2u'(x) + e^x u(x) \\ = \sin(x)(1 + e^x) + \cos(x)(2e^{-x} - 1) \\ \text{per } x \in [-\pi, \pi] \\ u(-\pi) = -e^\pi, \quad u(\pi) = -e^{-\pi}. \end{aligned}$$

La soluzione esatta è:  $u(x) = \sin(x) + e^{-x} \cos(x)$ .

Per approssimare la derivata prima si possono usare i tre schemi alle differenze finite: diff. finita centrata, diff. finita all'indietro e diff. finita in avanti. Usando la function `bvpFD()`, calcolare la soluzione per ogni scelta del metodo di approssimazione della derivata prima.

Plottare le soluzioni discrete insieme a quella esatta e calcolare l'errore.

Verificare l'ordine di convergenza dei tre metodi.