

# Odabrana poglavlja matematike

## Ispit iz modeliranja

1) Prođite kroz izvod zakona sačuvanja jer se ideje koje se tamo mogu vidjeti kasnije koriste u svim modelima u kojima je ideja prijeći na kontinuum. Više o tome moći ćete vidjeti u drugom dijelu kolegija Matematičko modeliranje u inženjerstvu, ali ovo su osnove razmišljanja o modelima kontinuuma koje bih htio da svi uhvatite bez obzira zanima li vas ili vas ne zanima modeliranje :)

2) Izvedite slabu formulaciju problema

$$\begin{cases} -u''(x) = x, & \text{na } 1 < x < 2, \\ u(1) = u(2) = 0. \end{cases} \quad (1)$$

Koristite neprekinute elemente prvog reda. Izvedite oblik linearnih jednadžbi te izvedite kako izgledaju lokalne i globalne matrice. Implementirajte metodu konačnih elemenata u programskom jeziku kojem želite, ali bez korištenja biblioteka za konačne elemente. Usporedite dobiveno numeričko rješenje s analitičkim rješenjem. Nacrtajte oba rješenja na istom grafu kako bi se rješenja mogla usporediti.

2) Izvedite slabu formulaciju problema

$$\begin{cases} -\Delta u = xy, & \text{na kvadratu } [1, 2] \times [2, 3], \\ u = 0, & \text{na rubu kvadrata.} \end{cases} \quad (2)$$

Implementirajte metodu konačnih elemenata korištenjem biblioteke FEniCS. Koristite neprekinute elemente prvog reda. Nacrtajte rješenje.