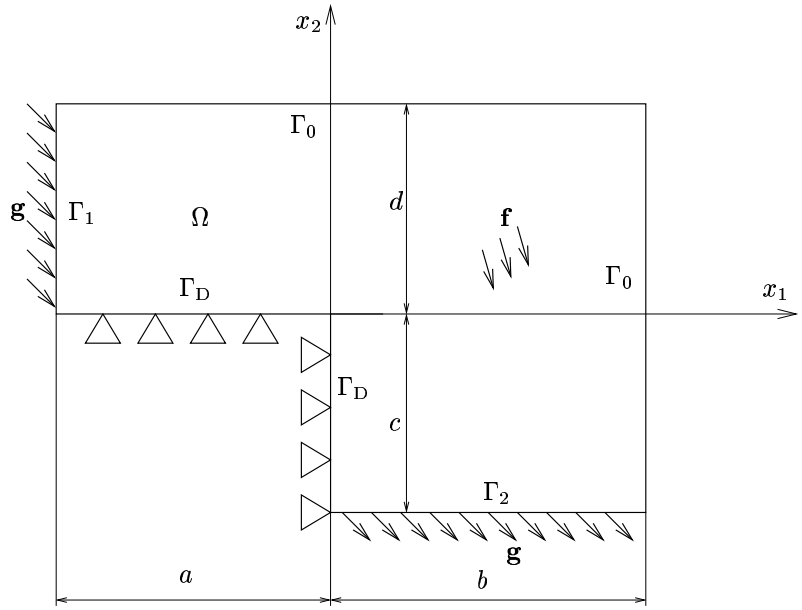
Zadání semestrální práce do předmětu Vybrané kapitoly z matematiky - verze 4

Jan BRUMEK

Metodou konečných prvků vypočtěte deformaci tělesa zatíženého silami tak, jak je načrtnuto na obrázku níže. Uvažujte rovinnou úlohu lineární pružnosti. Youngův modul volte $E = 210000\,[\mathrm{MPa}]$ a Poissonovu konstantu $\nu = 0.3$. Rozměry jsou $a = b = c = d = 1\,[\mathrm{m}]$, zatěžovací síly $\mathbf{f}(x_1, x_2) = (0, -1000)\,[\mathrm{MN/m^2}]$ v Ω, $\mathbf{g}(x_1, x_2) = (0, 0)\,[\mathrm{MN/m}]$ na Γ_0, $\mathbf{g}(x_1, x_2) = 2000\,\left((\sin(\pi x_2))^2, \sin(\pi x_2)\right)$ $[\mathrm{MN/m}]$ na Γ_1 a $\mathbf{g}(x_1, x_2) = 2000\,\left((x_1)^2, \sin(\pi x_1)\cos(\pi x_1)\right)$ $[\mathrm{MN/m}]$ na Γ_2.

1. Odvoďte slabou formulaci úlohy.
2. Diskretizujte úlohu metodou konečných prvků.
3. Výslednou soustavu algebraických rovnic řešte metodou sdružených gradientů s vhodným předpodmíněním. Uveďte počet iterací.
4. Vykreslete těleso po deformaci s barevnou mapou rozložení napětí v tělese.