

9. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 3. 1. 2014

Rok oddaje, 10. 1. 2014

VS_i je i-ta številka tvoje vpisne številke. Za vpisno številko 26102734 je VS₆=7, VS₈=4.

NALOGA 1: Telo je obteženo s komponentami vektorja specifične masne obtežbe $b_i = g \delta_{i1}$, $i = 1, 2, 3$, pri danem težnostnem pospešku g . Napetostno stanje v deformiranem telesu je določeno s komponentami σ_{ij} Cauchyjevega tenzorja napetosti σ .

$$[\sigma_{ij}] = \begin{bmatrix} x_2^2 + x_3^2 & x_1 x_2 & x_1 x_3 \\ x_1 x_2 & x_1^2 + x_3^2 & x_2 x_3 \\ x_1 x_3 & x_2 x_3 & x_1^2 + x_2^2 \end{bmatrix}.$$

- Določi polje pospeškov v telesu.

NALOGA 2: Obravnavaj deformiranje telesa podano v materialnem opisu z enačbami

$$x \equiv x_1 = x_1^0 - c t x_1^0$$

$$y \equiv x_2 = x_2^0$$

$$z \equiv x_3 = x_3^0$$

Material opiši s hipo-elastičnim zakonom. Obravnavaj tri opise:

- Jaumannov odvod:

$$\overset{\nabla}{\sigma} = \dot{\sigma} - W \sigma + \sigma W = C : D = \lambda \text{tr}(D) I + 2\mu D.$$

- Truesdellov odvod:

$$\overset{\circ}{\sigma} = \dot{\sigma} - L \sigma - \sigma L^T + \text{tr}(L) \sigma = C : D = \lambda \text{tr}(D) I + 2\mu D.$$

- Green–Naghdi jev odvod:

$$\overset{\triangle}{\sigma} = \dot{\sigma} - \dot{R} R^T \sigma + \sigma \dot{R} R^T = C : D = \lambda \text{tr}(D) I + 2\mu D.$$

V vseh primerih privzemi sledeče robne pogoje:

$$\sigma_{xx}^0 = 0,$$

$$\sigma_{xy}^0 = 0,$$

$$\sigma_{yy}^0 = 0,$$

$$\sigma_{xz}^0 = 0,$$

$$\sigma_{yz}^0 = 0,$$

$$\sigma_{zz}^0 = 0.$$

Prikaži dobljene napetosti tudi grafično v odvisnosti od časa. Privzemi spodnje podatke:

$$c = \frac{(VS7+1)}{1000s}, E = (100\,000 + VS8\,10\,000) \text{ MPa}, \nu = \frac{1}{3}.$$