

4. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 9. 11. 2012

Rok oddaje, 16. 11. 2012

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

NALOGA 1: Obravnavaj deformiranje debele cevi notranjega premera $2R_n$, zunanjega premera $2R_z$, dolžine L , podano s predpisom.

$$\begin{aligned}x_1 &= x_1^0 + c_1 x_1^0 + \frac{c_2 x_1^0}{(x_1^0)^2 + (x_2^0)^2}, \\x_2 &= x_2^0 + c_1 x_2^0 + \frac{c_2 x_2^0}{(x_1^0)^2 + (x_2^0)^2}, \\x_3 &= x_3^0 + c_3 x_3^0.\end{aligned}$$

Konstante c_1 , c_2 in c_3 so določene z enačbami:

$$\begin{aligned}c_1 &= p \frac{R_n^2}{(R_z^2 - R_n^2)} \frac{(1 - \nu)}{E}, \\c_2 &= p \frac{R_n^2 R_z^2}{(R_z^2 - R_n^2)} \frac{(1 + \nu)}{E}, \\c_3 &= -\frac{2\nu p}{E} \frac{R_n^2}{(R_z^2 - R_n^2)}.\end{aligned}$$

Prečni prerez cevi je podan v koordinatnem sistemu (x_1^0, x_2^0) , vzdolžna os cevi pa ima smer osi x_3^0 . Materialni koordinatni sistem postavimo v težišče cevi.

Privzemi sledeče podatke: $p = (\text{VS8} + 1) \text{ MPa}$, $E = 20000 \text{ MPa}$, $\nu = \frac{1}{3}$, $R_n = 50 \text{ cm}$, $R_z = 60 \text{ cm}$, $L = 5 \text{ m}$.

V točkah (a) in (b) obravnavaj dva delca $D_1(x_1^0 = R_n, x_2^0 = 0, x_3^0 = 0)$ in $D_2(x_1^0 = 0, x_2^0 = R_z, x_3^0 = 0)$.

- (a) Izračunaj komponente tenzorjev $E_{ij}(x_1^0, x_2^0)$ in $e_{ij}(x_1, x_2)$ za $i, j = 1, 2, 3$.
- (b) Izračunaj glavne raztege in pripadajoče smeri.
- (c) Izračunaj površino cevi po deformaciji.
- (d) Izračunaj volumen cevi po deformaciji.
- (d) Izračunaj ploščino prečnega prereza cevi po deformaciji.