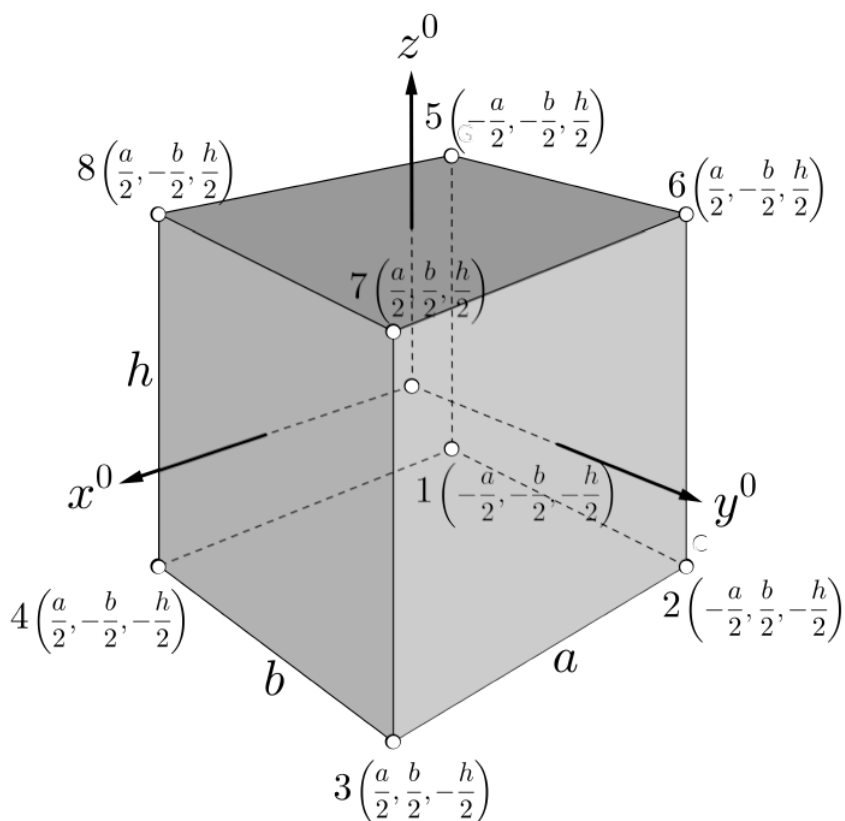


2. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 19. 10. 2012

Rok oddaje, 26. 10. 2011

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

Obravnavaj osemvozliščni končni element na sliki. Pomen oznak na sliki: $x^0 \equiv x_1^0$, $y^0 \equiv x_2^0$ in $z^0 \equiv x_3^0$. Privzemi dimenzije $a = (\text{VS}_6 + 1)$ cm, $b = (\text{VS}_7 + 1)$ cm, $h = (\text{VS}_8 + 1)$ cm.



Polje pomikov $\vec{u}(x_1^0, x_2^0, x_3^0) = u(x_1^0, x_2^0, x_3^0)\vec{e}_1 + v(x_1^0, x_2^0, x_3^0)\vec{e}_2 + w(x_1^0, x_2^0, x_3^0)\vec{e}_3$ je podano v materialnih koordinatah z nastavki

$$u(x_1^0, x_2^0, x_3^0) = a_1 + a_2 x_1^0 + a_3 x_2^0 + a_4 x_3^0 + a_5 x_1^0 x_2^0 + a_6 x_1^0 x_3^0 + a_7 x_2^0 x_3^0 + a_8 x_1^0 x_2^0 x_3^0,$$

$$v(x_1^0, x_2^0, x_3^0) = b_1 + b_2 x_1^0 + b_3 x_2^0 + b_4 x_3^0 + b_5 x_1^0 x_2^0 + b_6 x_1^0 x_3^0 + b_7 x_2^0 x_3^0 + b_8 x_1^0 x_2^0 x_3^0,$$

$$w(x_1^0, x_2^0, x_3^0) = c_1 + c_2 x_1^0 + c_3 x_2^0 + c_4 x_3^0 + c_5 x_1^0 x_2^0 + c_6 x_1^0 x_3^0 + c_7 x_2^0 x_3^0 + c_8 x_1^0 x_2^0 x_3^0.$$

NALOGA 1: Znani so pomiki oglišč. In sicer:

$$\vec{u}_1 = 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ m},$$

$$\vec{u}_2 = 10^{-4} (1\vec{e}_1 - 1\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_3 = 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_4 = 10^{-4} (-1\vec{e}_1 + 1\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_5 = 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 5\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_6 = 10^{-4} (1\vec{e}_1 - 1\vec{e}_2 + 5\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_7 = 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 5\vec{e}_3) \text{ cm},$$

$$\vec{u}_8 = 10^{-4} (-1\vec{e}_1 + 1\vec{e}_2 + 5\vec{e}_3) \text{ cm}.$$

Določiti:

- polarni razcep RU deformacijskega gradienta F v točki $T(x_1^0 = 0\text{ cm}, x_2^0 = 0\text{ cm}, x_3^0 = 0\text{ cm})$,
- polarni razcep VR deformacijskega gradienta F v točki T ,
- enotske vektorje, ki jih preslikava U dodatno ne zasučje,
- enotske vektorje, ki jih preslikava V dodatno ne zasučje,
- levi Cauchyjev tenzor $C = F^T F$ v točki T ,
- desni Cauchyjev tenzor $B = F F^T$ v točki T ,
- Green Lagrangev tenzor deformacij E v točki T ,
- Euler Almansijski tenzor deformacij e v točki T ,
- diferencialne površine $\vec{dS}$ v točki T za $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_1$, $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_2$, $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_3$,
- diferencialni volumen dV v točki T ,
- diferencialne dolžine $\vec{ds}$ v točki T za $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_1$, $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_2$, $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_3$,
- točno vrednost specifične spremembe dolžine v točki T v smeri vektorja $\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{e}_1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{e}_2$.

NALOGA 2: Znani so pomiki oglišč. In sicer:

$$\begin{aligned}\vec{u}_1 &= 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 1\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_2 &= 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 1\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_3 &= 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_4 &= 10^{-4} (0\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_5 &= 10^{-4} (2\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 1\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_6 &= 10^{-4} (2\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 1\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_7 &= 10^{-4} (2\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm}, \\ \vec{u}_8 &= 10^{-4} (2\vec{e}_1 + 0\vec{e}_2 + 0\vec{e}_3) \text{ cm}.\end{aligned}$$

Določiti:

- polarni razcep RU deformacijskega gradienta F v točki $T(x_1^0 = 0\text{ cm}, x_2^0 = 0\text{ cm}, x_3^0 = 0\text{ cm})$,
- polarni razcep VR deformacijskega gradienta F v točki T ,
- enotske vektorje, ki jih preslikava U dodatno ne zasučje,
- enotske vektorje, ki jih preslikava V dodatno ne zasučje,
- levi Cauchyjev tenzor $C = F^T F$ v točki T ,
- desni Cauchyjev tenzor $B = F F^T$ v točki T ,
- Green Lagrangev tenzor deformacij E v točki T ,
- Euler Almansijski tenzor deformacij e v točki T ,
- diferencialne površine $\vec{dS}$ v točki T za $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_1$, $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_2$, $\vec{dS}^0 = dS^0 \vec{e}_3$,
- diferencialni volumen dV v točki T ,
- diferencialne dolžine $\vec{ds}$ v točki T za $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_1$, $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_2$, $\vec{ds}^0 = ds^0 \vec{e}_3$,
- točno vrednost specifične spremembe dolžine v točki T v smeri vektorja $\frac{\sqrt{2}}{2} \vec{e}_1 + \frac{\sqrt{2}}{2} \vec{e}_2$.