3. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 8. 11. 2012

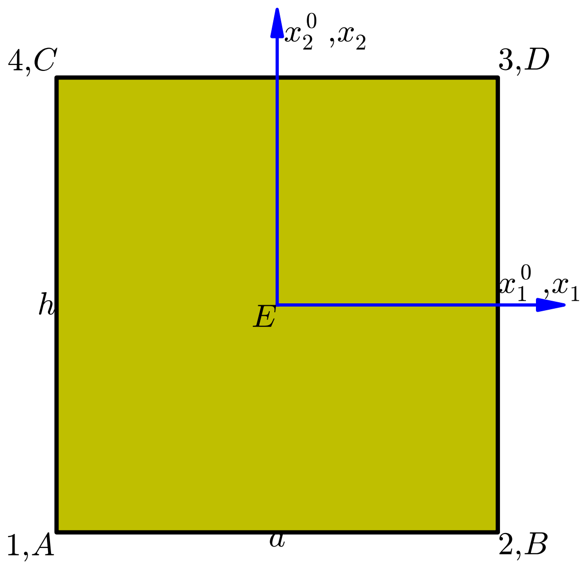
Rok oddaje, 15. 11. 2012

`VSi` je i–ta števka **tvoje** vpisne številke. Za vpisno številko 26102734 je `VS6`=7, `VS8`=4.

NALOGA 1: Obravnavaj deformiranje štiri–vozliščnega končnega elementa dimenzij $a = 5\text{dm}$, $h = 5\text{dm}$ podano s pomiki oglišč $\vec{u}_1 = \vec{0}$, $\vec{u}_2 = \vec{0}$, $\vec{u}_3 = \vec{0}$, $\vec{u}_4 = (u_4, v_4)$, $u_4 = (\texttt{VS7} + 10)\,\text{cm}$, $v_4 = (\texttt{VS8} + 10)\,\text{cm}$ in s predpisoma

$$
\begin{aligned}
u\left(x_1^0, x_2^0\right) = {} & \frac{u_1\left(x_1^0 - \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 - \frac{h}{2}\right)}{ah} - \frac{u_2\left(x_1^0 + \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 - \frac{h}{2}\right)}{ah} \\
& + \frac{u_3\left(x_1^0 + \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 + \frac{h}{2}\right)}{ah} - \frac{u_4\left(x_1^0 - \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 + \frac{h}{2}\right)}{ah}.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
v\left(x_1^0, x_2^0\right) = {} & \frac{v_1\left(x_1^0 - \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 - \frac{h}{2}\right)}{ah} - \frac{v_2\left(x_1^0 + \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 - \frac{h}{2}\right)}{ah} \\
& + \frac{v_3\left(x_1^0 + \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 + \frac{h}{2}\right)}{ah} - \frac{v_4\left(x_1^0 - \frac{a}{2}\right)\left(x_2^0 + \frac{h}{2}\right)}{ah}.
\end{aligned}
$$



a) Določi zvezo med materialnimi in prostorskimi koordinatami poljubnega delca po deformiranju in deformacijski gradient $F(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$.
b) Ali je deformacijsko stanje homogeno?
b) Izpiši komponente Green-Lagrangevega tenzorja $E_{ij}(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$ in komponente Euler-Almansijevega tenzorja $e_{ij}(x_1 = 0, x_2 = 0)$ za $i, j = 1, 2, 3$.
c) Izračunaj glavne normalne deformacije tenzorjev $E(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$ in $e(x_1 = 0, x_2 = 0)$ in pripadajoče glavne smeri.
d) Izračunaj spremembi pravih kotov BAC in DEC, kjer delec $E(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$ sovpada z geometrijskim središčem končnega elementa.
e) Izračunaj spremembo površine elementa po deformaciji.
f) Izračunaj spremembo obsega elementa po deformaciji.
g) Izračunaj spremembo površine kroga polmera $r = 10\text{cm}$ s središčem v delcu $E(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$.
h) Izračunaj spremembo obsega kroga polmera $r = 10\text{cm}$ s središčem v delcu $E(x_1^0 = 0, x_2^0 = 0)$.