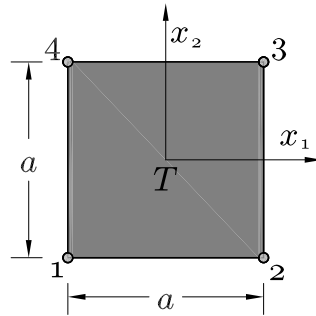


10. Domača naloga iz Nelinearne mehanike, 21. 12. 2012

Rok oddaje, 11. 1. 2013

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

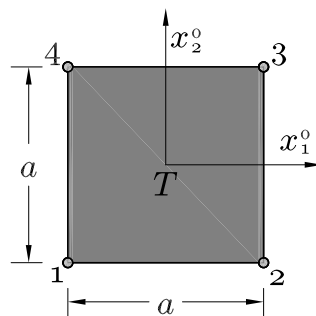
NALOGA 1: V kvadratni steni na sliki vlada ravninsko deformacijsko stanje.



Stena miruje. Lastno težo stene zanemari. V oglišču 1 je stena nepomično vrtljivo podprta. Preprečeni so vodoravni pomiki delcev na robu 14. Nalogo reši z izrekom o virtualnem delu v prostorskem opisu ($\int_V \boldsymbol{\sigma} : \delta \boldsymbol{\varepsilon} dV = \int_S \vec{t} \cdot \delta \vec{u} dS + \int_V \vec{f} \cdot \delta \vec{u} dV$). Privzemi linearni konstitucijski zakon $\boldsymbol{\sigma} = \lambda \text{tr}(\boldsymbol{e}) \boldsymbol{I} + 2\mu \boldsymbol{e}$. Predpostavi bilinearen potek dejanskih in virtualnih pomikov po elementu ($u = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_1 x_2$). Konstruiraj sistem nelinearnih enačb za neznane vozliščne pomike u_2, v_2, u_3, v_3 in v_4 ! Obravnavaj dva obtežna primera.

- Stena je na robovih 12 in 34 obtežena z enakomerno specifično površinsko obtežbo velikosti p , ki deluje v smeri zunanjih normal na ta dva robova. Določi napetosti v steni.
- Določi pripadajočo površinsko obtežbo, ki ustreza spodnjim pomikom oglišč:
 $u_2 = u_3 = 0.002 \text{ cm}, v_2 = 0, v_3 = v_4 = -0.001 \text{ cm}.$

NALOGA 2: V kvadratni steni na sliki vlada ravninsko deformacijsko stanje.



Stena miruje. Lastno težo stene zanemari. V oglišču 1 je stena nepomično vrtljivo podprta. Preprečeni so vodoravni pomiki delcev na robu 14. Nalogo reši z izrekom o virtualnem delu v materialnem opisu ($\int_{V^0} \boldsymbol{S} : \delta \boldsymbol{E} dV^0 = \int_{S^0} \vec{p}^0 \cdot \delta \vec{u} dS^0 + \int_{V^0} \vec{f}^0 \cdot \delta \vec{u} dV^0$). Privzemi linearni konstitucijski zakon $\boldsymbol{S} = \lambda \text{tr}(\boldsymbol{E}) \boldsymbol{I} + 2\mu \boldsymbol{E}$. Predpostavi bilinearen potek dejanskih in virtualnih pomikov po elementu ($u = a_0 + a_1 x_1^0 + a_2 x_2^0 + a_3 x_1^0 x_2^0$). Konstruiraj sistem nelinearnih enačb za neznane vozliščne pomike u_2, v_2, u_3, v_3 in v_4 ! Obravnavaj dva obtežna primera.

- Stena je na robovih 12 in 34 obtežena z enakomerno specifično površinsko obtežbo velikosti p_0 , ki deluje v smeri zunanjih normal na ta dva robova. Določi napetosti v steni.

- Določi pripadajočo površinsko obtežbo, ki ustreza spodnjim pomikom oglišč:
 $u_2 = u_3 = 0.002 \text{ cm}$, $v_2 = 0$, $v_3 = v_4 = -0.001 \text{ cm}$.

Pri reševanju nalog privzemi sledeče podatke:

$$a = 1 \text{ m}, E = 200\,000 \text{ MPa}, \nu = \frac{1}{3}, p = (\text{VS8} + 1) \text{ MPa}, p_0 = (\text{VS7} + 1) \text{ MPa}.$$