

## K-12200 Elementtimenetelmän jatkokurssi

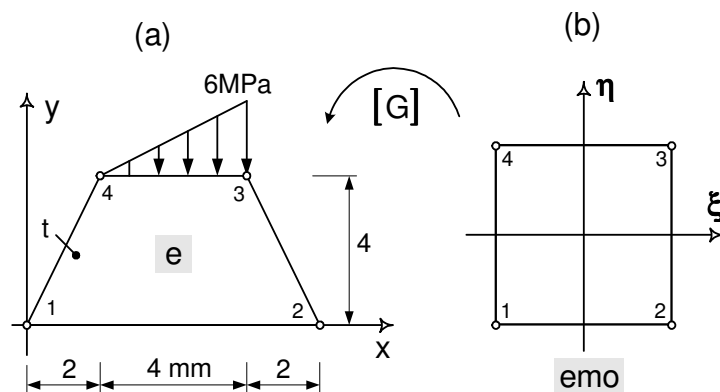
### Bonustehtävä 6 (0,75 p)

Ratkaisujen palautus 29.11.2013

Kuvan (b) mukainen bilineaarinen emoelementti kuvataan nelikulmioelementiksi (a).

**a)** Kirjoita vastaavat kuvausyhtälöt ja laske niiden avulla, mitkä ovat emoelementin pisteen  $\xi = -\frac{1}{2}$   $\eta = \frac{1}{2}$  kuvapisteen koordinaatit.

**b)** laske kuvauksen Jacobin matriisi  $[J]$  sekä sen determinantti  $|J|$ . Osoita että  $|J|$  ei mene nolllaksi emoelementin alueessa.



**c)** Kuvaelementin sivulla 3-4 vaikuttaa lineaarisesti muuttuva y-akselin suuntainen pintakuormitus, jonka  $p_{y3} = -6$  MPa ja  $p_{y4} = 0$ . Laske tästä aiheutuvat ekvivalenttiset solmukuormitukset. Levyn paksuus  $t = 10$  mm.

Vast. **a)**  $\left(\frac{11}{4}, 3\right)$  mm      **b)**  $|J| = 6 - 2\eta$ .