

# Rak-54.116 Rakenteiden mekaniikka C, RM C 4ov

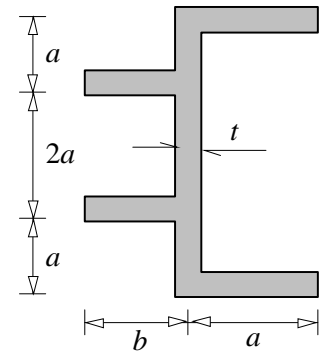
## Tentti 26. 10. 2005

Kirjoita jokaiseen koepaperiin selvästi

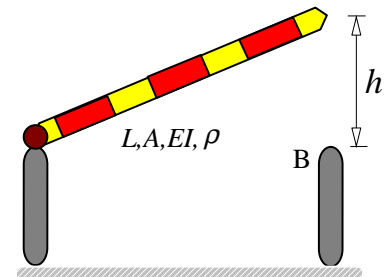
- koko nimesi puhuttelunimi alleviivattuna
- osasto, vuosikurssi tentin päivämäärä sekä tentittävä opintojakso koodeineen
- opintokirjasi numero (mukaanlukien tarkastuskirjain)
- monettako kertaa olet ko. opintojaksoa suorittamassa
- minä vuonna olet suorittanut pakolliset harjoitustehtävät

- 1) Tarkastellaan tasojäännitystilaa, jolloin  $\sigma_z = \tau_{yz} = \tau_{zx} = 0$ , ja lisäksi jäljellä olevat jännityskomponentit ovat  $z$ -koordinaatista riippumattomia. Olkoot  $x, y$  ja  $\xi, \eta$  kaksi koordinaattijärjestelmää, jossa  $x$ -, ja  $\xi$  -koordinaattiakselien välinen kulma on  $\theta$ . Määritä jännityskomponentit  $\sigma_\xi, \sigma_\eta, \tau_{\xi\eta}$  komponenttien  $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$  avulla ja osoita, että suureet  $\sigma_x + \sigma_y$  ja  $\begin{vmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} \\ \tau_{xy} & \sigma_y \end{vmatrix}$  ovat invariantteja.

- 2) Määritä mitta  $b$  oheisessa ohutseinämäisessä ( $t \ll a, b$ ) sauvan poikkileikkauksessa siten, että leikkauskeskiö yhtyy poikkileikkauksen painopisteeseen. Seinämänpaksuus  $t$  on vakio.



- 3) Kuvassa olevan rautatien ylikäytävän puomin (pituus  $L$  poikkileikkausala  $A$ , tiheys  $\rho$ , jäykkyys  $EI$ ) koneisto pettää, ja puomi putoaa ilman alkunopeutta korkeudelta  $h$ . Puomi on toisesta päästään nivelöity. Kun oletetaan, että puomi kiertyy jäykkänä ja pysyy törmäyksessä kiinni tuessa B, määritä näin syntyvä puomin värähtely.



- 4) Oheinen ympyrälaatta, jonka paksuus on  $h$ , on jäykästi kiinnitetty ulkoreunalla  $r = a$  pitkin ja kiinnitetty sisäreunalla  $r = b$  jäykkään ympyrälevyyn. Koko rakennetta kuormittaa tasan jakaantunut kuorma  $q$ . Määritä soveltuvaa energiomenetelmää ja luvallista siirtymä- tai voimatilan yritettä käyttäen laatan taipumafunktio ja taivutusmomentit. Laatan materiaalin kimmokerroin on  $E$  ja suppeumaluku  $\nu$ .

