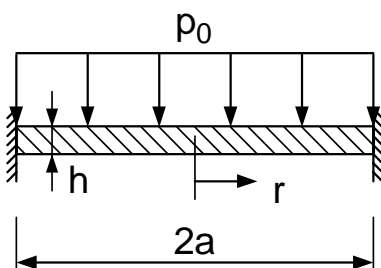


1. Kappaleen pisteessä A on jännitysmatriisin $[S] = \begin{bmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \tau \\ 0 & \tau & 10 \end{bmatrix}$ mukainen jännitystila

(yksikkö MPa). Laske, millä leikkausjännityksen τ arvolla yksi pisteen A pääjännityksistä on $\sigma_{p1} = -10 \text{ MPa}$. Mitkä ovat tällöin kaksi muuta pääjännitystä? Laske vielä ratkaistua arvoa τ vastaavat pisteen A muodonmuutoskomponentit, kun $E = 210 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,3$.

6 p

2. Paksuseinäisen sylinteriputken säteet ovat $a = 100 \text{ mm}$ ja $b = 200 \text{ mm}$. Putken sisäpaine on $p_s = 20 \text{ MPa}$ ja ulkopaine $p_u = 0$. Putken pituuden muutos on estetty ja sen materiaalin $E = 210 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,3$. Laske putken sisäpinnan pisteen jännityskomponentit ja vertailujännitys lujuushypoteesin MLJH mukaan. Laske vielä, paljonko putken sisäsäde kasvaa kuormituksen johdosta. 5 p



3. Kuvan mukaisen tasaisesti kuormitetun ja reunaltaan jäykästi tuetun ympyrälaatan suureet ovat $p_0 = 0,6 \text{ MPa}$, $a = 0,3 \text{ m}$, $h = 30 \text{ mm}$, $E = 210 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,3$. Laske laatan maksimitaipuma ja säteittäisjännityksen suurin arvo. Laske vielä missä kohdassa esiintyy laatan keskipinnan kaltevuuden ääriarvo ja paljonko se on. 5 p

Opiskelijan nimi: _____

4. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin? Merkitse vastaus rastilla (x) ruutuun. Oikeasta vastauksesta saa +1 pistettä, väärästä vastauksesta –1 pistettä ja vastaamatta jättämisestä 0 pistettä. Palauta vastauksesi tällä paperilla! **max 8 p min 0 p**

Väittämä	Oikein	Väärin
Kuormitetun kappaleen pisteessä voi esiintyä kuusi erisuuruista nollasta poikkeavaa leikkausjännityskomponenttia.		
Materiaalipisteen muodonmuutoskomponenttien ja siirtymäkomponenttien välinen yhteys on erilainen teräkselle ja alumiinille.		
Yleistetyn Hooken lain mukaan normaalijännityksestä σ_z aiheutuu venymä x-suuntaan.		
xy-tason suuntaisessa tasojännitystilassa esiintyvät muodonmuutoskomponentit ovat ε_x , ε_y , ε_z ja γ_{xy} .		
Pelkän sisäpuolisen paineen kuormittaman paksuseinäisen sylinteriputken sisäpinnan pisteessä on aina nollasta poikkeava leikkausjännitys säteittäissuunnan ja kehän suunnan välillä.		
Laattamomentin M_y yksikkö voi olla N.		
Suorakulmiolaatan Navierin ratkaisu koskee tapausta, jossa laatan kaikki reunat ovat jäykästi tuettuja.		
Kuoren kalvoteoriassa tarkastellaan taivutus- ja vääntörasituksista aiheutuvia jännityksiä.		