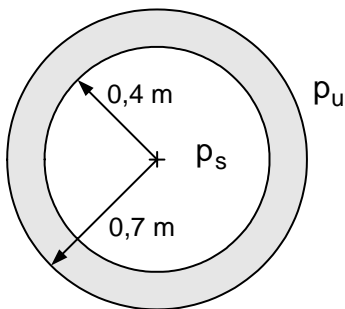
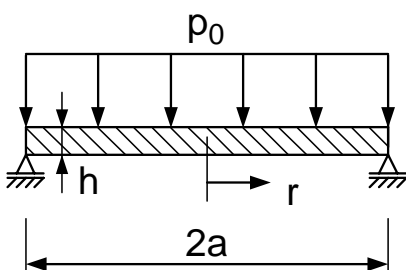


1. Kappaleen pisteessä on oheisen jännityselementin mukainen jännitystila. Kirjoita vastaava jännitysmatriisi. Osoita, että $\sigma_{II} = 6 \text{ MPa}$ ja laske sitä vastaava pääsuunta. Mikä on suhteellinen tilavuuden muutos kyseisessä pisteessä, kun $E = 210 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,3$? **6 p.**



2. Paksuseinäisen sylinteriputken materiaalin $R_{eL} = 355 \text{ MPa}$. Putken pituuden muutos voi tapahtua vapaasti. Määritä a) suurin mahdollinen sisäpuolinen paine p_s ($p_u = 0$) ja b) suurin mahdollinen ulkopuolinen paine p_u ($p_s = 0$) siten, että minkään jännityskomponentin itseisarvo ei ylitä myötörajaa. **5 p.**



3. Kuvan mukaisen tasaisesti kuormitetun ja reunaltaan niveltuetun laatan $a = 300 \text{ mm}$, $h = 10 \text{ mm}$, $E = 210 \text{ GPa}$, $\nu = 0,3$ ja $\sigma_{sall} = 140 \text{ MPa}$. Määritä MLJH:n avulla laatan sallittu kuormitus p_0 . Laske sallittua kuormitusta vastaava laatan maksimitaipuma ja laatan kaltevuuskulma niveltuennan kohdalla. **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
Laskemalla pääjännitykset saadaan selville suurin ja pienin normaali-jännitys, mitä materiaalipisteessä voi missään suunnassa esiintyä.		
Materiaalipisteen muodonmuutoskomponenttien ja siirtymäkomponenttien välillä on yhteys, joka riippuu siitä, mistä materiaalista on kysymys.		
Yleistetyn Hooken lain mukaan normaalijännityksestä σ_z ei aiheudu venymiä x- ja y-suunnissa.		
Levyrakenteessa on keskipinnan suuntainen tasomuodonmuutostila.		
Vakio kulmanopeudella pyörivään tasapaksuun rengaslaikkaan syntyy vain vetojännityksiä.		
Laattamomentista M_x aiheutuvan leikkausjännityksen maksimiarvo on laatan keskipinnan kohdalla.		
Korvikeleikkausvoiman yksikkö voi olla kN/mm.		
Kuorirakenteeseen voi syntyä keskipinnan tangenttitason suuntaisia jännityksiä keskipinnan normaalin suuntaisesta kuormituksesta.		