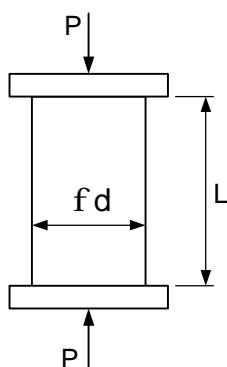
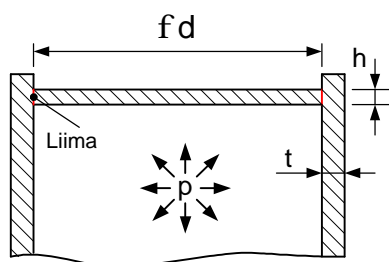


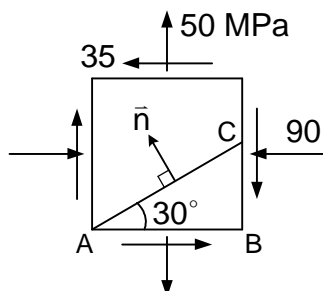
1. Sylinterin muotoisen paineastian kansilevy kiinnitetään teräsruuveilla kuvan mukaisesti. Astiassa on ylipaine $p = 1900 \text{ kPa}$ ja sen sylinterivaipan sisähalkaisija on $d = 250 \text{ mm}$. Ruuvien varren halkaisija on $d_r = 12 \text{ mm}$ ja sallittu normaalijännitys 69 MPa . Laske, montako ruuvia liitoksessa tarvitaan.



2. Kuvan mukaisen messinkisylinterin mitat ovat $d = 15 \text{ mm}$ ja $L = 25 \text{ mm}$. Sylinteriä puristetaan kahden täysin jäykän ja sileän laatan välissä voimalla $P = 20 \text{ kN}$, jolloin sen pituus pienenee määrällä $0,0283 \text{ mm}$ ja halkaisija kasvaa määrällä $0,0058 \text{ mm}$. Laske näiden tietojen pohjalta messingin kimmomoduuli, Poissonin vakio ja liukumuoduuli.



3. Paineastian suora päätylevy on liitetty sylinterivaippaan liimaliitoksella kuvan mukaisesti. Astiassa on ylipaine $p = 450 \text{ kPa}$. Laske liimaliitoksen keskimääräinen leikkausjännitys ja astian sylinterivaipan pääjännitykset, kun $d = 450 \text{ mm}$, $t = 20 \text{ mm}$ ja $h = 10 \text{ mm}$.



4. Levyrakenteen pisteessä on oheisen jännityselementin mukainen tasojännitystila. Esitä ne kolmioelementin ABC statiikan tasapainoyhtälöt, joista voidaan laskea kuvassa annettuun suuntaan \vec{n} liittyvät jännityskomponentit. Laske näiden jännityskomponenttien arvot.