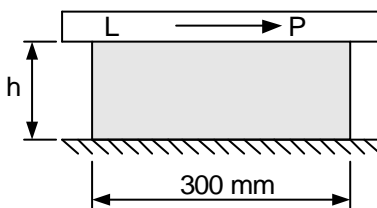
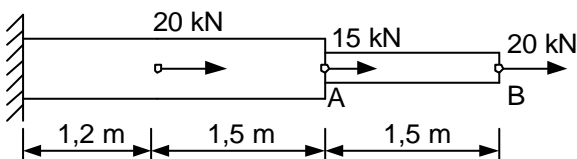


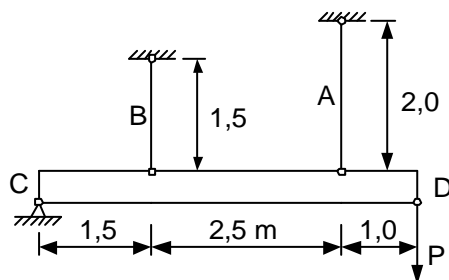
1. Teräsputket A ja B kuormittuvat symmetrisesti kahden jäykän laatan välityksellä kuvan mukaisesti. Putkien ulkohalkaisija on 100 mm ja sisähalkaisija 75 mm. Teräksen $E = 200 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,3$. Määritä putkien A ja B venymät sekä putken B ulkohalkaisijan muutos.



2. Laatta L on kiinnitetty alustaan käyttäen kumieristintä, jonka pituus on 300 mm ja leveys 50 mm. Kumin $G = 0,50 \text{ GPa}$ ja $\nu = 0,48$. Laatan vaakasuuntaisen liikkeen tulee olla pienempi kuin 5 mm ja kumin leikkausjännitys ei saa ylittää arvoa 24 MPa. Määritä kumieristimen suurin mahdollinen korkeus h sekä kuormituksen P suurin sallittu arvo.



3. Kuvan mukaisen alumiinisauvan vasemmanpuoleisen osan poikkileikkausympyrän halkaisija on 25 mm ja oikeanpuoleisen osan 15 mm. Alumiinin kimmomoduli on 73 GPa. Määritä kohtien A ja B vaakasuuntaiset siirtymät.



4. Jäykkä palkki CD on tuettu nivelellä C ja sauvoilla A ja B kuvan mukaisesti. Sauva A on alumiinia, jonka $E = 75 \text{ GPa}$ ja $A = 1000 \text{ mm}^2$ sekä sauva B terästä, jonka $E = 200 \text{ GPa}$ ja $A = 500 \text{ mm}^2$. Laske kuormituksen $P = 150 \text{ kN}$ aiheuttamat sauvojen A ja B normaalijännitykset sekä palkin pisteen D pystysiirtymä. Palkki on ennen kuormitusta vaaka-asennossa.