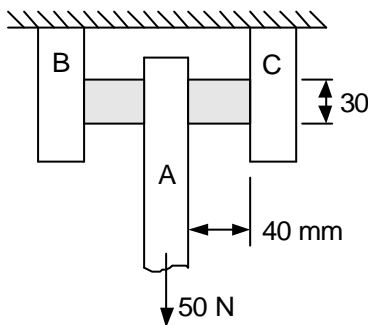
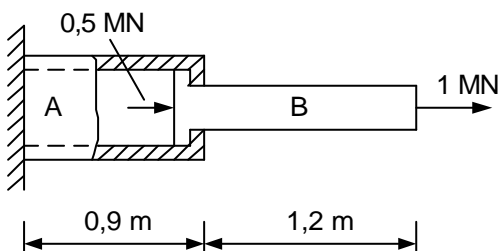


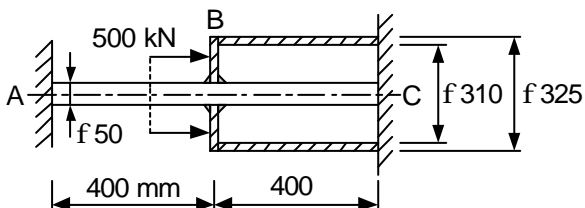
1. Vetosauvan pituus on 6 m ja sen poikkileikkausympyrän halkaisija on 50 mm . Kun sauvaa vedetään 375 kN voimalla, syntyy siihen pituuden muutos 12 mm ja halkaisijan muutos - 0,035 mm . Määritä sauvan materiaalin kimmomoduuli, Poissonin vakio ja liukumoduuli.



2. Joustava tuki koostuu kolmesta jäykästä teräsosasta A, B ja C sekä kahdesta samanlaisesta joustavasta kumiosasta kuvassa esitetyllä tavalla. Kumiosat ovat kuormittamattomassa tilassa suorakulmaisen särmiön muotoisia sivujen pituuksien ollessa 20 mm, 30 mm ja 40 mm . Kumin liukumoduuli on $G = 0,20 \text{ MPa}$. Määritä osaan A kohdistuvasta pystysuuntaisesta voimasta 50 N aiheutuva osan A pystysiirtymä, kun vain kumin leikkausmuodonmuutos otetaan huomioon.



3. Kuvan mukainen rakenne koostuu teräsputkesta A ja alumiinisauvasta B. Putken poikkileikkauksen sisähalkaisija on 112,5 mm ja ulkohalkaisija 150 mm . Sauvan poikkileikkauksen halkaisija on 100 mm . Teräksen kimmomoduuli on 210 GPa ja alumiinin 73 GPa . Laske putken ja sauvan normaalijännitys sekä rakenteen pituuden muutos.



4. Kuvan sauvasysteemi koostuu pyörötangosta AC ja siihen kohdasta B kiinnitetystä sylinteristä BC. Laske sauvan ja sylinterin normaalijännitykset kuvan kuormitustilanteessa. Liitoslevy kohdassa B voidaan olettaa täysin jäykäksi. Kaikkien osien $E = 210 \text{ GPa}$.