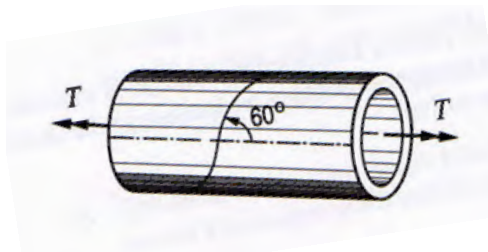


Johdatus materiaalimalleihin

7. harjoitus – kimmoinen ortotrooppinen materiaalimalli

1. Hiilikuituvahvisteisesta epoksista tehtyä kuutiota (sivu 50 mm) vedetään suunnassa 1 siten, että kyseisen suunnan särmä venyy 0,5 mm. Suunnassa 3 kuutio on tuettu jäykkiin kitkattomiin seiniin ja suunnassa 2 se on tukematon. Määritä normaalijännitykset suunnissa 1 ja 3 sekä venymä suunnassa 2. $E_1 = 155$ GPa, $E_2 = E_3 = 12$ GPa, $\nu_{12} = \nu_{13} = 0,25$, $\nu_{23} = 0,46$.
2. Kelatun ohutseinäisen putken keskihalkaisija $d = 50$ mm ja seinämän paksuus $t = 3$ mm. Putkea rasittaa vääntömomentti $T = 200$ Nm. Putken pituus $L = 500$ mm ja kuitukulma 60° . Määritä putken pituuden muutos. $E_1 = 40$ GPa, $E_2 = 10$ GPa, $G_{12} = 3$ GPa, $\nu_{12} = 0,25$.



3. Kuitulujitetun levyn paksuus on 20 mm, leveys kuitusuunnassa 1 on 800 mm ja kuitusuunnassa 2 500 mm. Määritä levyn paksuuden ja leveyden muutokset. Materiaalivakiot ovat $E_1 = 40$ GPa, $E_2 = 5$ GPa, $\nu_{12} = 0,3$, $\nu_{13} = 0,2$ ja $\nu_{23} = 0,1$.

