

1. Rakenteen erään pisteen jännitystila on

$$\begin{aligned}\sigma_{xx} &= -40 \text{ MPa} & \sigma_{yy} &= 80 \text{ MPa} & \sigma_{zz} &= 120 \text{ MPa} \\ \tau_{xy} &= 72 \text{ MPa} & \tau_{yz} &= 46 \text{ MPa} & \tau_{xz} &= 32 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Laske normaali- sekä leikkausjännitys tasossa, jonka normaali muodostaa kulman 48° x-akselin ja kulman 61° y-akselin kanssa.

2. Erään teräksestä valmistetun rakenteen FEM-laskuissa saatiin kriittisen kohdan jännityskomponenteiksi arvot

$$\begin{aligned}\sigma_{xx} &= 10,9 \text{ MPa} & \sigma_{yy} &= 51,9 \text{ MPa} & \sigma_{zz} &= -27,8 \text{ MPa} \\ \tau_{xy} &= -41,3 \text{ MPa} & \tau_{yz} &= -8,9 \text{ MPa} & \tau_{xz} &= 38,5 \text{ MPa}\end{aligned}$$

Tarkoituksena on muuttaa rakenteen materiaali lasikuituvahvisteiseksi polyesteriksi. Kuitujen suunnan pitäisi olla sama kuin suurimman vetojännityksen, jotta kuituja vastaan kohtisuorassa suunnassa vetojännitys olisi mahdollisimman pieni. Laske jännitystilan pääjännitysten suuruudet ja totea onko materiaalin vaihdos mahdollinen, kun lasikuituvahvisteisen polyesterin sallitut vetojännitykset ovat 90 MPa kuitujen suunnassa ja 10 MPa kuituja vastaan kohtisuorassa suunnassa.

