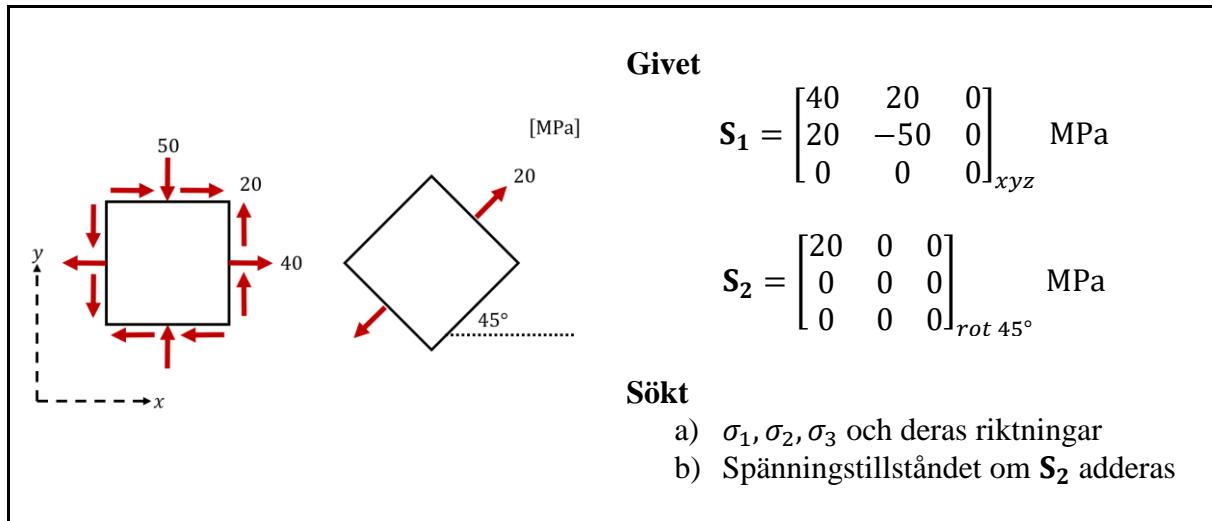
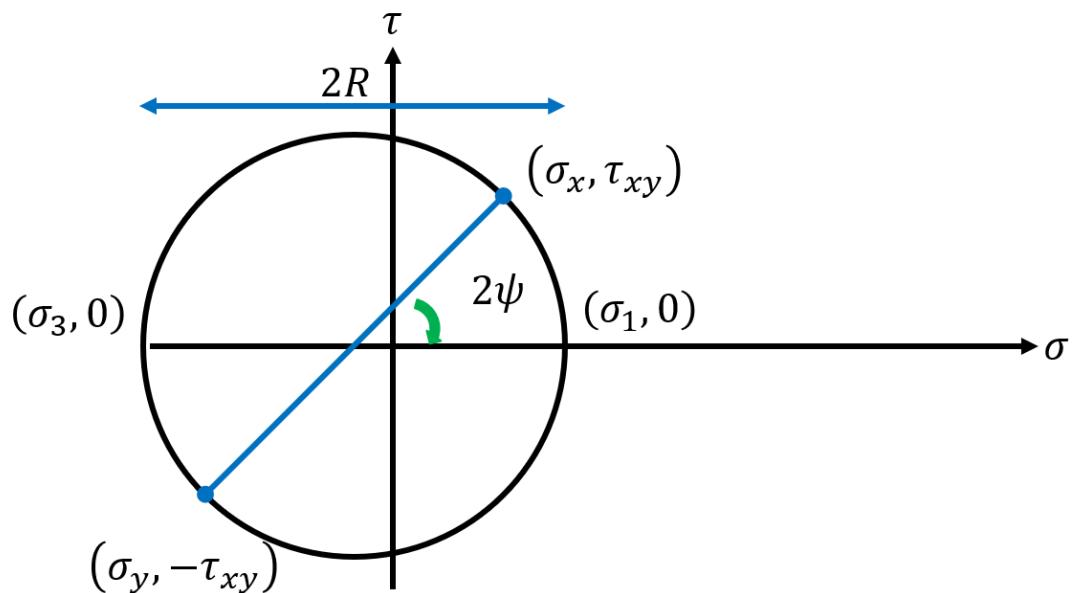


### 1.1.13



### Lösning

#### Lösning med hjälp av Mohr's spänningscirkel



Använd {FS 1.19}

$$R = \left( \left( \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} \right)^2 + \tau_{xy}^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$R = \left( \left( \frac{40 - (-50)}{2} \right)^2 + 20^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$R = 49.24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + R$$

$$\sigma_1 = -5 + 49.24 = 44.24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} - R$$

$$\sigma_3 = -5 - 49.24 = -54.24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_2 = 0, \quad pga plant spänningstillstånd$$

Riktningar

$$\sin(2\psi) = \frac{\tau_{xy}}{R}$$

$$\psi = \frac{1}{2} \sin^{-1} \left( \frac{\tau_{xy}}{R} \right) = 11.98^\circ$$

Alltså

$$\psi_1 = 11.98^\circ$$

$$\psi_2 = 11.98 + 90 = 101.98^\circ$$

Pga högerorienterat koordinatsystem med ortogonalaxlar.

b) Rotera det nya spänningstillståndet till xyz koordinatsystemet

$$\mathbf{S}_b = \begin{bmatrix} 20 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}_{rot 45^\circ}$$

Använd ekvation

$$\{\text{FS 1.17}\} \quad \sigma(\varphi) = \sigma_x \cos^2 \varphi + \sigma_y \sin^2 \varphi + 2\tau_{xy} \sin \varphi \cos \varphi$$

$$\{\text{FS 1.18}\} \quad \tau(\varphi) = \frac{\sigma_y - \sigma_x}{2} \sin 2\varphi + \tau_{xy} \cos 2\varphi$$

Indexen går att byta ut så att det passar.

Vi ska rotera  $-45^\circ$  för att komma tillbaka till xyz systemet.

$$\sigma_x = \sigma(-45^\circ) = 20 \cos^2(-45) + 0 \cdot \sin^2(-45) + 2 \cdot 0 \cdot \sin(-45) \cos(-45)$$

$$\sigma(-45^\circ) = 10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = \sigma(45^\circ) = 20 \cos^2(45)$$

$$\sigma(45^\circ) = 10 \text{ MPa}$$

$$\tau_{xy}(-45^\circ) = -\frac{20}{2} \sin(2 \cdot -45) = 10 \text{ MPa}$$

Addera detta

$$\mathbf{S}_{\text{tot}} = \begin{bmatrix} 40 + 10 & 20 + 10 & 0 \\ 20 + 10 & -50 + 10 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}_{xyz}$$

$$\mathbf{S}_{\text{tot}} = \begin{bmatrix} 50 & 30 & 0 \\ 30 & -40 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}_{xyz}$$