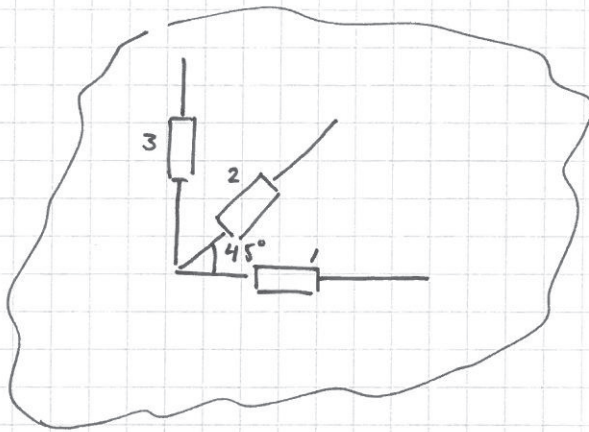


1.2.12

Givet:



Fri obelastad yta

Uppmätta töjningar

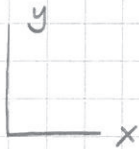
$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= 0,12\% \\ \epsilon_2 &= 0,02\% \\ \epsilon_3 &= -0,08\% \end{aligned}$$

Sökt Finns det någon riktning i ytans plan där  $\epsilon = 0$  ... ist. vilken?

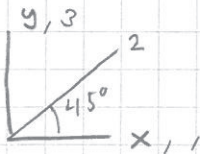
Lösning

1. Transformera till ett globalt koordinatsystem

$\Rightarrow$  Väljer koordinatsystem enligt:



Dvs för de uppmätta riktningarna:



$$\begin{aligned} \epsilon_x &= \epsilon_1 = 0,0012 \\ \epsilon_y &= \epsilon_3 = -0,0008 \\ \gamma_{xy} &= ? \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  Behöver  $\gamma_{xy} \Rightarrow$  Använd  $\epsilon_2$

$$\text{FS. 2.21 } \left[ \epsilon(\varphi) = \epsilon_x \cdot \cos^2(\varphi) + \epsilon_y \cdot \sin^2(\varphi) + \gamma_{xy} \cdot \cos(\varphi) \cdot \sin(\varphi) \right]$$

$$\text{FS. 2.22 } \left[ \gamma(\varphi) = (\epsilon_y - \epsilon_x) \cdot \sin(2\varphi) + \gamma_{xy} \cdot \cos(2\varphi) \right]$$

$$\Rightarrow \text{FS. 2.21 ger } \epsilon(45^\circ) = \epsilon_2 = \epsilon_1 \cdot \cos^2(45^\circ) + \epsilon_3 \cdot \sin^2(45^\circ) + \gamma_{xy} \cdot \cos(45^\circ) \cdot \sin(45^\circ)$$

$$\Leftrightarrow \underline{\gamma_{xy} = 0}$$

$\therefore$  Töjningstillståndet uttryckt i  $x, y$  är

$$\begin{cases} \epsilon_x = 0,0012 \\ \epsilon_y = -0,0008 \\ \gamma_{xy} = 0 \end{cases}$$

1.2.12

Sökt är  $\varphi$  då  $\varepsilon(\varphi) = 0 \dots$

FS 2.22 igen

$$\varepsilon(\varphi) = 0 = \varepsilon_1 \cdot \cos^2(\varphi) + \varepsilon_3 \cdot \sin^2(\varphi)$$

$$\frac{\text{Obs}}{\tan(\varphi)} = \frac{\sin(\varphi)}{\cos(\varphi)}$$

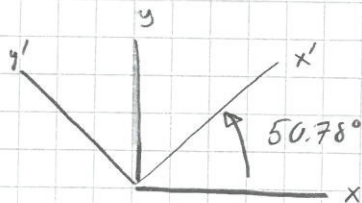
$$\Leftrightarrow -\varepsilon_1 \cdot \cos^2(\varphi) = \varepsilon_3 \cdot \sin^2(\varphi)$$

$$-\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_3} = \frac{\sin^2(\varphi)}{\cos^2(\varphi)}$$

$$\Leftrightarrow \tan^2(\varphi) = -\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_3} = -\frac{0.0012}{-0.0008} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow \underline{\varphi = 50.78^\circ}$$

Svar Om vi vrider koordinatsystemet  $50.78^\circ$  enligt:



... så kommer källningen i riktning  $x'$  vara noll.