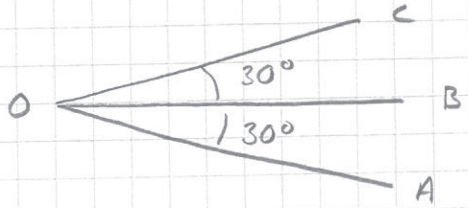
1.2.10 Obelastat provföremål med uppmätta töjningar i tre riktningar

Givet



Uppmätta töjningar

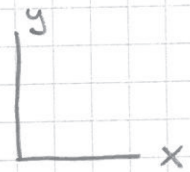
$\varepsilon_{OA} = 0{,}0004$
$\varepsilon_{OB} = 0{,}0006$
$\varepsilon_{OC} = 0{,}0003$

Sökt Bestäm huvudtöjningar i ytans plan till storlek o riktning

Lösning

1. Transformera / Välj ett koordinatsystem

$\Longrightarrow$ Väljer x-y enligt:



Således faller OB i riktning med x

$\Longrightarrow \quad \varepsilon_x = \varepsilon_{OB} \quad$ (alltså $\varepsilon(\varphi = 0°)$)

Vi vet inte vad ε_y och γ_{xy} är, så vi använder det vi vet om ε_{OA} och ε_{OC} med FS 2.21

$\varepsilon_{OA} \Longleftrightarrow \varepsilon(\varphi = -30°) = \varepsilon_{OA} = 0{,}0004$
i x-y-planet

$\varepsilon_{OC} \Longleftrightarrow \varepsilon(\varphi = +30°) = \varepsilon_{OC} = 0{,}0003$
i x-y-planet

FS. 2.21 $\left[\varepsilon(\varphi) = \varepsilon_x \cdot \cos^2(\varphi) + \varepsilon_y \cdot \sin^2(\varphi) + \gamma_{xy} \cdot \cos(\varphi) \cdot \sin(\varphi)\right]$

(FS 2.22 $\left[\gamma(\varphi) = (\varepsilon_y - \varepsilon_x) \cdot \sin(2\varphi) + \gamma_{xy} \cdot \cos(2\varphi)\right]$)

$$\varepsilon(\varphi = -30°) = \varepsilon_{OA} = \overbrace{\varepsilon_x}^{=\varepsilon_{OB}} \cdot \cos^2(-30°) + \varepsilon_y \cdot \sin(-30°) + \gamma_{xy} \cdot \cos(-30°) \cdot \sin(-30°)$$

$$\Longleftrightarrow \quad 4 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3}{4} + \varepsilon_y \cdot \frac{1}{4} + \gamma_{xy} \cdot \frac{-\sqrt{3}}{4}$$

$$\varepsilon(\varphi = +30°) = \varepsilon_{OC} = \overbrace{\varepsilon_x}^{=\varepsilon_{OB}} \cdot \cos^2(30°) + \varepsilon_y \cdot \sin(30°) + \gamma_{xy} \cdot \cos(30°) \sin(30°)$$

$$\Longleftrightarrow \quad 0{,}3 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{3}{4} + \varepsilon_y \cdot \frac{1}{4} + \gamma_{xy} \cdot \frac{\sqrt{3}}{4}$$

2 ekv, 2 okända (ε_y o γ_{xy}) ... $\Longrightarrow \begin{cases} \varepsilon_x = 6 \cdot 10^{-4} \\ \varepsilon_y = -4 \cdot 10^{-4} \\ \gamma_{xy} = -\frac{2\sqrt{3}}{3} \cdot 10^{-4} \end{cases}$

1.2.10
forts. 1

2. Mohrs cirkel

Se FS. s. 18-19

$$\Longrightarrow R = \sqrt{\left(\frac{\varepsilon_x - \varepsilon_y}{2}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{xy}}{2}\right)^2} = \ldots = 2\sqrt{\frac{19}{3}} \cdot 10^{-4} \approx 5{,}03 \cdot 10^{-4}$$

$$\Longrightarrow \varepsilon_1 = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} + R = \ldots \simeq \underline{\underline{6{,}03 \cdot 10^{-4}}}$$

$$\varepsilon_2 = \frac{\varepsilon_x + \varepsilon_y}{2} - R = \ldots \simeq \underline{\underline{-4{,}03 \cdot 10^{-4}}}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} \sin^{-1}\left(\frac{\gamma_{xy}}{2R}\right) = \ldots \simeq \underline{\underline{-3{,}3^\circ}}$$

$$x_2 = -3{,}3^\circ + 90^\circ = \underline{\underline{86{,}7^\circ}}$$