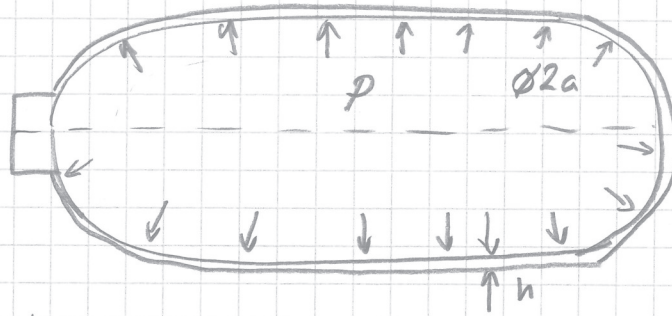


2.8.1

Tunnväggig gasbehållare med inre övertryck

Givet

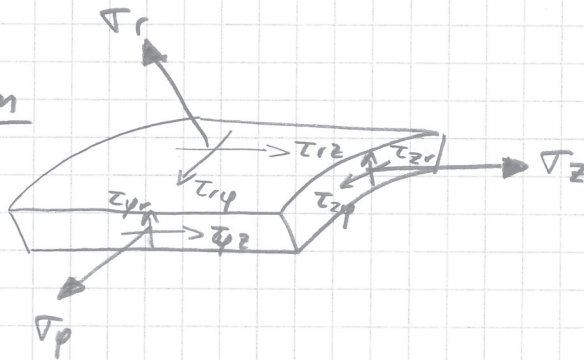


Sökt

- Bestäm huvudspänningar och dess riktningar
- Beräkna max. skjivspänning i cyl. del av vägg
Ange även riktning på spänningen i snitten

Lösning

Anm



Obs. cylindriska koordinater

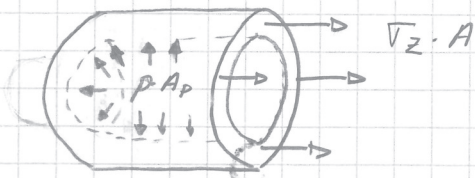
- z längsriktning
- θ omkretsriktning
- r radiell riktning (utåt)



a) I ett tunnväggigt kärl är $\sigma_r \approx 0$

Snittar i z-led

Jmv



$$-p \cdot \pi a^2 + \sigma_z \cdot 2\pi a h = 0$$

$$\Rightarrow \sigma_z = \frac{p a}{2h}$$

A_p = arean som trycket p verkar på.

$$A_p = \pi a^2 \quad (\text{obs. cylindrar!})$$

A = area som normalspänningen

σ verkar på

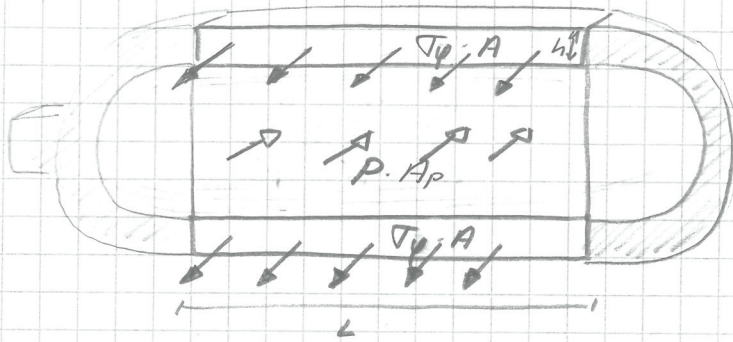
$$A = 2\pi a h \quad (\text{tunnu.})$$

2.8.1

forts.1

snittet i y-led

J_{mv}



$$\uparrow: p \cdot A_p - \tau_y \cdot A = 0$$

$$\Rightarrow \underline{\tau_y = \frac{p \cdot a}{h}}$$

$$\begin{cases} A = 2 \cdot h \cdot L \\ A_p = 2 \cdot a \cdot L \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} \tau_x = 0 \\ \tau_z = \frac{p \cdot a}{2h} \\ \tau_y = \frac{p \cdot a}{h} \end{cases} \quad \text{och} \quad \tau_{rz} = \tau_{ry} = \tau_{zy} = 0$$

(se kursbok)

$$\Rightarrow \begin{matrix} \tau_1 = \frac{p \cdot a}{h} & \tau_2 = \frac{p \cdot a}{2h} & \tau_3 = 0 \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \varphi\text{-led} & z\text{-led} & r\text{-led} \end{matrix}$$

(vi har tagit fram ängspanneformerna)

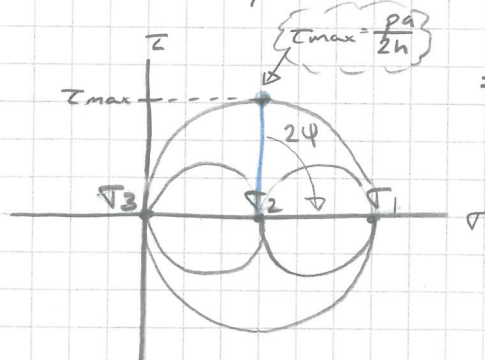
b) Största skjuspänningen fås med FS 1.21

$$\left[\tau_{\max} = \frac{1}{2} (\tau_1 - \tau_3) \right]$$

$$\Rightarrow \tau_{\max} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{p \cdot a}{h} - 0 \right) = \underline{\underline{\frac{p \cdot a}{2h}}}$$

Riktning för skjuspänning

Se FS. fig 1.17 för tre axligt tillstånd



$$\Rightarrow 2\psi = 90^\circ \Rightarrow \psi = 45^\circ$$

dvs riktningen för den största skjuspänningen ($\tau_{\max} = \frac{p \cdot a}{2h}$) är 45°