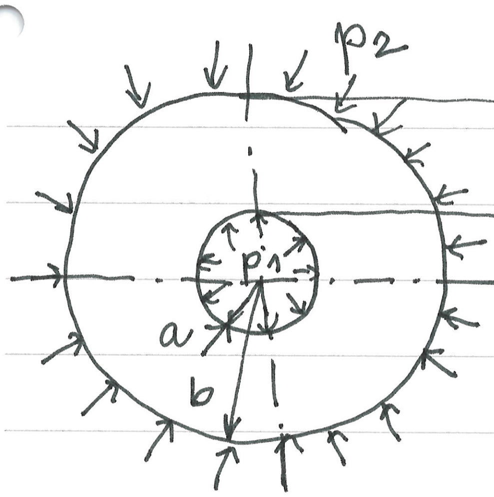
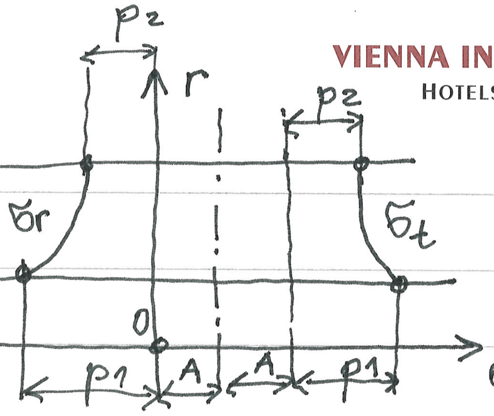
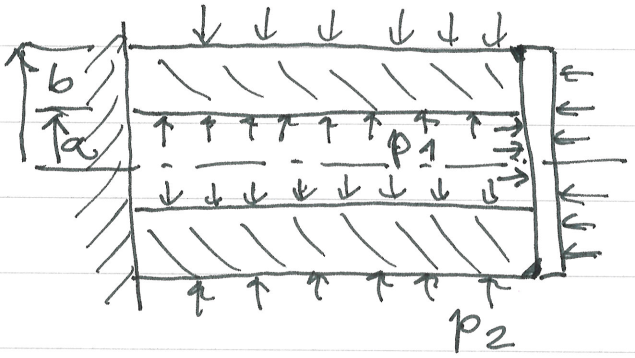




Tenší kotouč zatížený vnitřním tlakem p_1 a vnějším tlakem p_2

$\sigma_r = A - B\frac{1}{r^2}$ $\sigma_t = A + B\frac{1}{r^2}$

Mnemotechnická pomůcka pro určení konstanty A a zakreslení grafů σ_r a σ_t.



Představíme-li si válec s otvorem a s uzavřenými dny, stejných rozměrů a stejně zatížený, jako je daný kotouč, pak konstanta A je stejná, jako osové napětí ve válci. Určíme je z podmínky rovnováhy dna:

$$\sigma_a \cdot \pi(b^2 - a^2) = p_1 \pi a^2 - p_2 \pi b^2$$

t. j. $$A(=\sigma_a) = \frac{p_1 a^2 - p_2 b^2}{b^2 - a^2}$$

Grafy funkcí σ_r a σ_t jsou křivky $\frac{1}{x^2}$ a jsou symetrické vzhledem k ose $\cancel{x}\, y = A$. Většinou je zakreslíme jako „stromečkový" diagram – t.j. osa $x(=r)$ je svislá a osa $y\ (=\sigma)$ je vodorovná. Vyjdeme ze dvou známých bodů křivky σ_r (z radiálních napětí na okraji $\sigma_r(a) = -p_1$, $\sigma_r(b) = -p_2$)

Vyneseme osu $\sigma = A$ a funkci σ_t doplníme symetricky k funkci σ_r.

Napětí na okrajích kroužku odečteme z grafu:

$\sigma_r(a) = -p_1 \quad \sigma_t(a) = 2A + p_1$

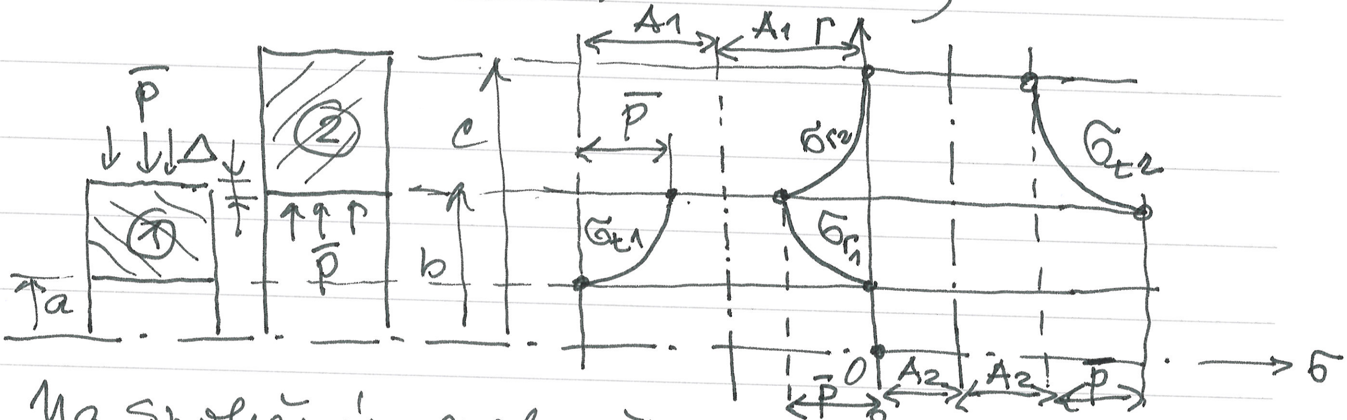
$\sigma_r(b) = -p_2 \quad \sigma_t(b) = 2A + p_2$

Ekvivalentní napětí podle hypotézy τ_{max}

$\sigma_{ekv} = \sigma_1 - \sigma_3 \quad (\sigma_2 = 0) \quad \sigma_{ekv}(a) = 2(A + p_1)$

$\sigma_{ekv}(b) = 2(A + p_2)$

Př. Průběhy napětí ve dvou nalisovaných kroužcích (s přesahem Δ)



Na společném poloměru vzniká tlak $\bar{p}$, který je staticky neurčitý. Napětí v kroužcích:

$$A_1 = \frac{-\bar{p} b^2}{b^2 - a^2} = -\bar{p} \frac{1}{1 - \left(\frac{a}{b}\right)^2} < -\bar{p}$$

$$A_2 = \frac{\bar{p} b^2}{c^2 - b^2} = \bar{p} \frac{1}{\left(\frac{c}{b}\right)^2 - 1} > 0$$

$$u_2(b) - u_1(b) = \Delta$$

$$\varepsilon_{t_2}(b) - \varepsilon_{t_1}(b) = \frac{\Delta}{b}$$

$$\frac{1}{E}\left(\sigma_{t_2}(b) - \nu \sigma_{r_2}(b)\right) - \frac{1}{E}\left(\sigma_{t_1}(b) - \nu \sigma_{r_1}(b)\right) = \frac{\Delta}{b}$$

$\sigma_{r_1}(a) = 0 \qquad \sigma_{r_2}(b) = -\bar{p}$

$\sigma_{r_1}(b) = -\bar{p} \qquad \sigma_{r_2}(c) = 0$

$\sigma_{t_1}(b) = 2A_1 + \bar{p} \qquad \sigma_{t_2}(b) = 2A_2 + p$

$$\frac{1}{E} 2(A_2 - A_1) = \frac{\Delta}{b}$$

$\Rightarrow \bar{p}$