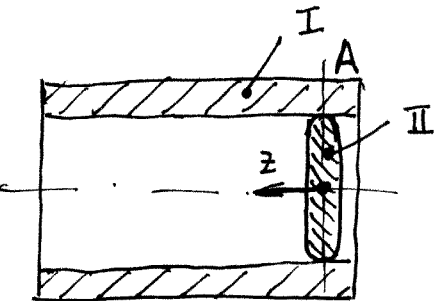


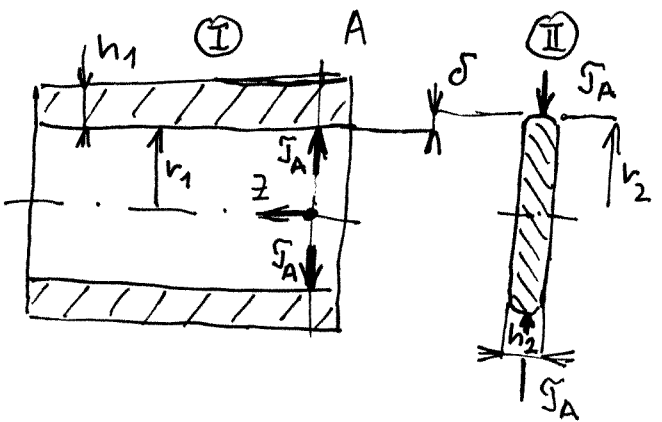
Pr.: V soustavě těles podle obr. sestavte algoritmus
 ① se vztahy pro určení bezpečnosti vzhledem k m.s. pružnosti. Dno je zakisováno do trubky s přesahem δ .



Char. těles: I. momentová skořepina dlouhá
 II. stěna

Neznámý parametr $NP = \{ \sigma_A \}$ - musí být určen

def. podmínka:
$$\sigma = |u_A^I| + |u_A^{II}|$$
 ↑ ↑
 skořepiny stěny



① Skořepina (dlouhá):

$$u = e^{-\beta z} (C_1 \sin \beta z + C_2 \cos \beta z) + u_p$$

$$u_p = \frac{r^2}{Eh} \left(p_r - \frac{\mu}{r} n_z \right) = \underline{\underline{0}}$$

okř. podmínky:

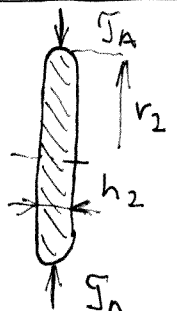
$$\left\{ \begin{array}{l} z=0: M_z = -B \cdot \frac{d^2 u}{dz^2} = 0 \\ \sigma_{zr} = -B \cdot \frac{d^3 u}{dz^3} = \sigma_A \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Výplnou konst.} \\ C_1, C_2 \text{ jako} \\ \text{funkce zatím} \\ \text{neznámého } \sigma_A \end{array}$$

$$C_1, C_2 = f(\sigma_A)$$

Známa-li C_1, C_2 můžeme vyjádřit posuv u_A^I zatím jako funkci neznámé lineární posouvající síly σ_A , tedy:

$$\underline{\underline{u_A^I = \dots = f(\sigma_A)}}$$

② Stěna



okř. podmínky:

$$\left\{ \begin{array}{l} r=0: u=0 \Rightarrow C_2=0; B=0 \\ r=r_2: \sigma_r = -\frac{\sigma_A}{h_2} \end{array} \right\}$$

$$u = C_1 \cdot r + \frac{C_2}{r} = A \cdot \frac{1-\mu}{E} \cdot r + B \frac{1+\mu}{E} \cdot \frac{1}{r} \quad - \text{stěna}$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_r &= A - \frac{B}{r^2} \\ \sigma_z &= A + \frac{B}{r^2} \end{aligned} \right\} \text{již víme, že } B=0, \text{ tedy: } \begin{aligned} \sigma_r &= A \\ \sigma_z &= A \end{aligned}$$

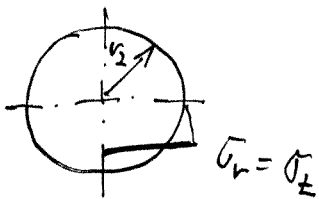
pro $r=r_2$ je $\sigma_r = -\frac{\sigma_A}{h_2} = A$

$$u = -\frac{\sigma_A}{h_2} \cdot \frac{1-\mu}{E} \cdot r$$

$$u_A^{\text{II}} = -\frac{\sigma_A}{h_2} \cdot \frac{1-\mu}{E} \cdot r_2$$

Nyní dosadíme do deformační podmínky: $\sigma = |\mu_A^{\text{I}}| + |\mu_A^{\text{II}}|$ a vyjádříme σ_A .

Bezpečnost stěny:



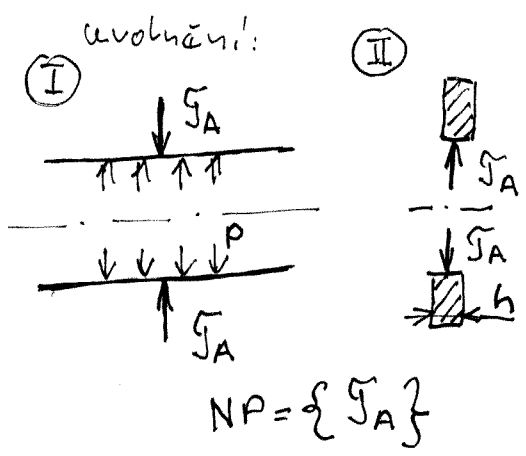
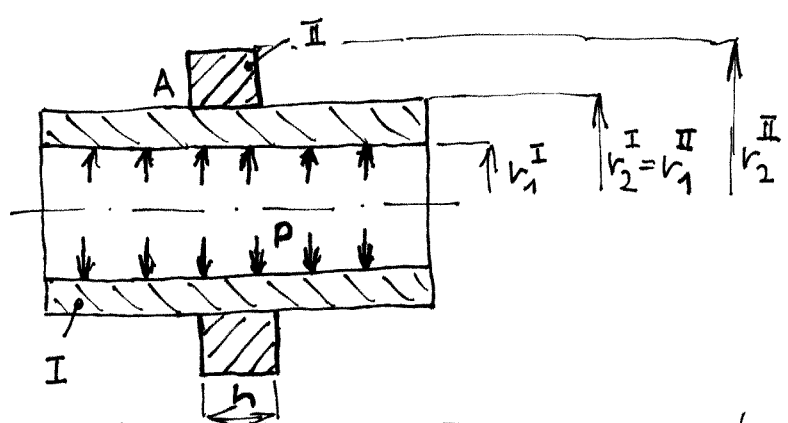
$$\sigma_r = A - \frac{B}{r^2}$$

$$r=0 \Rightarrow \sigma_r = A = \frac{\sigma_A}{h_2} = \sigma_{\text{red}}$$

$$k_k = \frac{\sigma_k}{\sigma_{\text{red}}}$$

Př.: V soustavě těles podle obrázku určete algoritmus se

② vztahy pro určení bezpečnosti vzhledem k m.s. pražnosti. V naznačeném stavu jsou na sebe nasunutá tělesa bez vůle a přesahu.



Charakter těles: I. momentová skořepina - dlouhá
II. stěna

Deformační podmínka: po zatížení tlakem p bude: $\boxed{u_A^I = u_A^{II}}$

Těleso II: $u = C_1 r + \frac{C_2}{r} = \frac{1-\mu}{E} A \cdot r + \frac{1+\mu}{E} B \cdot \frac{1}{r}$

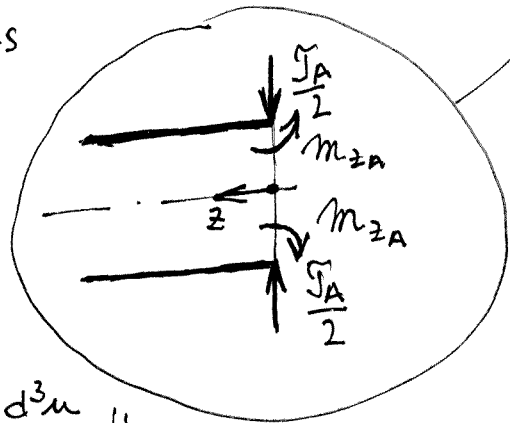
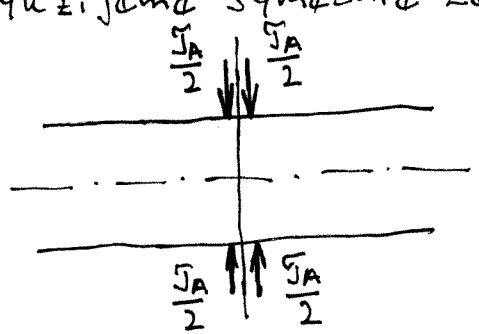
$\sigma_r = A - \frac{B}{r^2}$; $\sigma_z = A + \frac{B}{r^2}$

O.P.: $r = r_1^{II} : \sigma_r = -\frac{\sigma_A}{h}$
 $r = r_2^{II} : \sigma_r = 0$ } $\Rightarrow C_1, C_2 = f(\sigma_A) \Rightarrow \underline{u_A^{II}(\sigma_A)}$

Známa nyní posuv u_A^{II} zatím jako funkci neznámého parametru σ_A .

Těleso I:

Využití symetrie těles



! Symetrie úlohy nám umožní vypočítat těleso I jako skořepinu.

O.P.: $z = 0 : \sigma_{zr} = -\frac{\sigma_A}{2} = -B \frac{d^3 u}{dz^3}$
 $z = 0 : v = 0 ; v = \frac{du}{dz} = 0$

} $\Rightarrow C_1, C_2 = f(\sigma_A)$

$u_A^I = e^{-\beta z} (C_1 \sin \beta z + C_2 \cos \beta z) + u_p$

$u_p = \frac{r^2}{Eh} (p_r - \frac{\mu}{r} n_z) \neq 0$

Urcíme μ_A^I jako $f(\bar{\sigma}_A)$

Aplikací deformační podmínky: $\mu_A^I = \mu_A^{II}$ určíme neznámou veličinu $\bar{\sigma}_A$.

Známe-li $\bar{\sigma}_A$ dosadíme zpět do vztahů pro stěny a určíme C_1, C_2 ; resp. A, B. Potom:

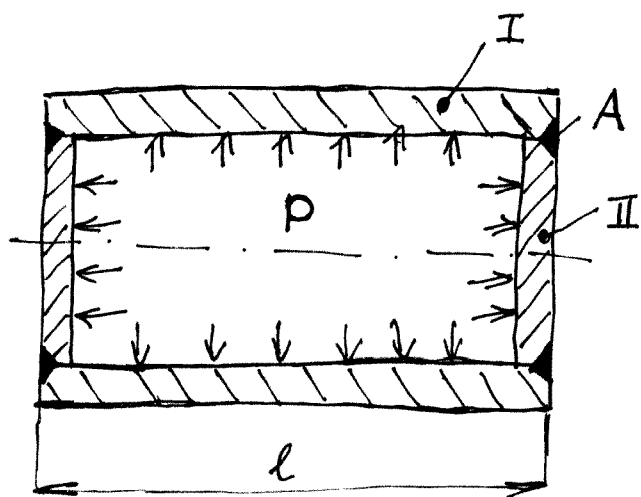
$$\bar{\sigma}_z^{II} (z = z_1^{II}) = \dots$$

$$\bar{\sigma}_r^{II} (r = r_1^{II}) = -\frac{\bar{\sigma}_A}{h}$$

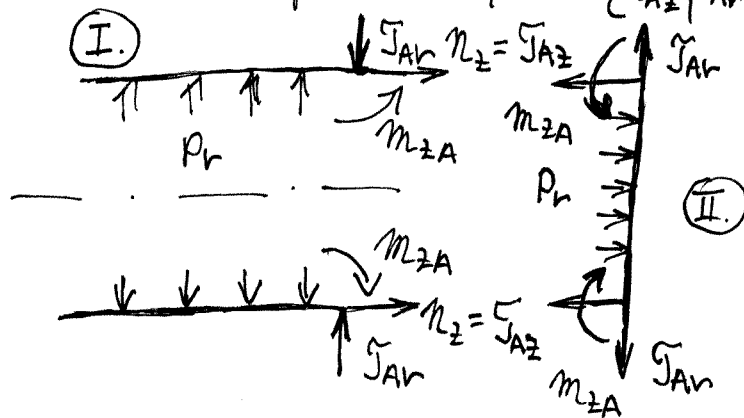
$$\bar{\sigma}_{rad} = \bar{\sigma}_1 - \bar{\sigma}_3$$

$$\underline{\underline{k_k^{II} = \frac{\bar{\sigma}_u^{II}}{\bar{\sigma}_{rad}}}}}$$

Pr.: U soustavy tēlas podle obrázku načrtněte uvolnění
 ③ a posuďte charakter tēlas.



Neznámé parametry: $NP = \{ \bar{J}_{Az}, \bar{J}_{Ar}, \bar{M}_{zA} \}$



deformační podmínky:

$$u_A^I = u_A^{II}$$

$$v_A^I = v_A^{II}$$

$$w_A^I = w_A^{II}$$

Charakter tēlas:

I. momentová spojina

II. stěnodeska = stěna + deska

