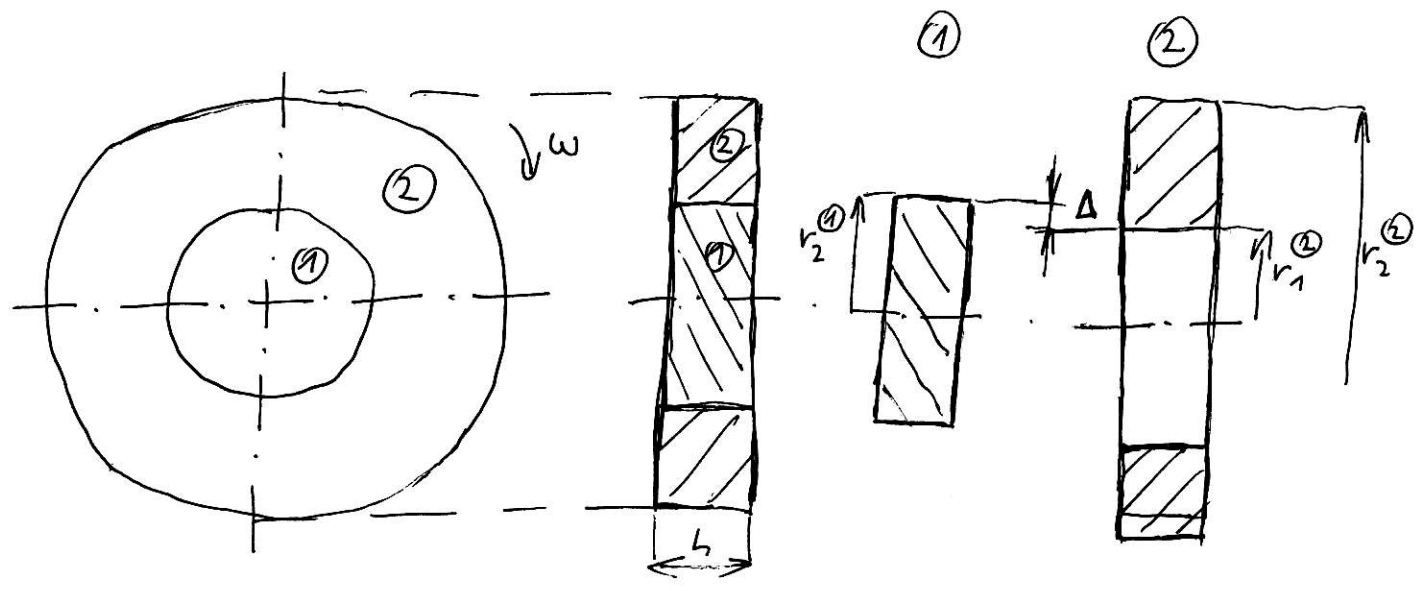


Př: Určete přesah mezi součásti 1 a 2 tak, aby k jejich oddělení došlo při $\omega = 2 \cdot \omega_{\text{průvozní}}$.

Známa: materiál; h ; $\omega_{\text{průvozní}}$; $r_2^{(2)}$; $r_1^{(2)}$; $r_2^{(1)}$

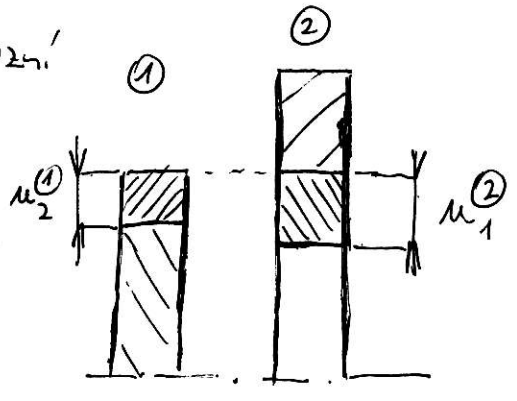
Pro výpočet budeme předpokládat, že $r_1^{(2)} = r_2^{(1)}$ při $\omega = 0$.
 Výpočtem zjistíme přesah Δ a vzhledem k možnosti se upravit o velikosti posunutí. Tím se dopustíme jisté chyby, neboť výpočet přesahu byl proveden pro trochu jiné možnosti $r_1^{(2)}$ a $r_2^{(1)}$ než vzhledem k velikosti radiálního posunutí bude tato chyba zanedbatelná.

Pokud by jsme vyžadovali vyšší přesnost výpočtu je možné vypočítat vzhledem k možnosti $r_1^{(2)}$ a $r_2^{(1)}$ znovu dosadit do výpočtu a zjistit přesnou velikost přesahu Δ .

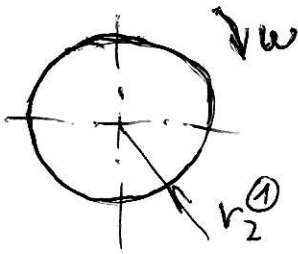


při oddělení: $\omega = 2 \omega_{\text{průvozní}}$

$$\Delta = m_1^{(2)} - m_2^{(1)}$$



①



OP: $r=0: u=0 \Rightarrow B^{\circ} = C_2^{\circ} = 0$

$r=r_2^{\circ}: \bar{\Gamma}_r = 0 \rightarrow$ při ω se kotouč uvolní!

$r=r_2^{\circ}: A^{\circ} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 2} \cdot \omega^2 = 0$

$A^{\circ} = \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 2} \cdot \omega^2$

posunuti: $u = C_1 \cdot r + \frac{C_2}{r} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \rho \cdot r^3 \cdot \omega^2$

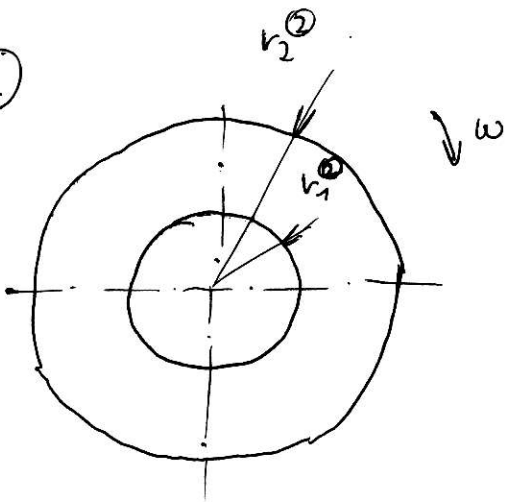
$A^{\circ} = \frac{E}{1-\mu} \cdot C_1$; $B = \frac{E}{1+\mu} \cdot C_2$

$u_{r_2}^{\circ} = C_1 \cdot r_2^{\circ} + \frac{C_2}{r_2^{\circ}} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 3} \cdot \omega^2$

$C_1^{\circ} = \frac{1-\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 2} \cdot \omega^2$

$u_2^{\circ} = \frac{1-\mu}{4E} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 3} \cdot \omega^2$

②



$r=r_1^{\circ}: \bar{\Gamma}_r = 0$

$r=r_2^{\circ}: \bar{\Gamma}_r = 0$

$A^{\circ} - \frac{B^{\circ}}{r_1^{\circ 2}} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_1^{\circ 2} \cdot \omega^2 = 0 \quad | \cdot (-1)$

$A^{\circ} - \frac{B^{\circ}}{r_2^{\circ 2}} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_2^{\circ 2} \cdot \omega^2 = 0$

$\frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 (r_1^{\circ 2} - r_2^{\circ 2}) + B^{\circ} \cdot \left(\frac{1}{r_1^{\circ 2}} - \frac{1}{r_2^{\circ 2}} \right)$

$B^{\circ} = \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot r_1^{\circ 2} \cdot r_2^{\circ 2}$

$A^{\circ} = \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot r_2^{\circ 2} + \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot r_1^{\circ 2} \cdot \omega^2$

②

$$C_1^{(2)} = \frac{1-\mu}{E} \cdot A^{(2)} = \frac{1-\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 (r_2^{(2)2} + r_1^{(2)2})$$

$$C_2^{(2)} = \frac{1+\mu}{E} \cdot B^{(2)} = \frac{1+\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot r_1^{(2)2} \cdot r_2^{(2)2}$$

$$u_1^{(2)} = C_1^{(2)} \cdot r_1^{(2)} + \frac{C_2^{(2)}}{r_1^{(2)}} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \rho \cdot r_1^{(2)3} \cdot \omega^2$$

$$u_1^{(2)} = \frac{1-\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \omega^2 \cdot (r_2^{(2)2} + r_1^{(2)2}) \cdot r_1^{(2)} + \frac{1+\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot r_1^{(2)} \cdot r_2^{(2)2} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \rho \cdot r_1^{(2)3} \cdot \omega^2$$

$$\Delta = u_1^{(2)} - u_2^{(1)} = \frac{1-\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \omega^2 \cdot r_1^{(2)} (r_1^{(1)2} + r_2^{(2)2}) + \frac{1+\mu}{E} \cdot \frac{3+\mu}{8} \cdot \rho \cdot \omega^2 \cdot r_1^{(2)} \cdot r_2^{(2)2} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \rho \cdot r_1^{(2)3} \cdot \omega^2 + \frac{1-\mu}{4E} \cdot \rho \cdot r_2^{(1)3} \cdot \omega^2$$

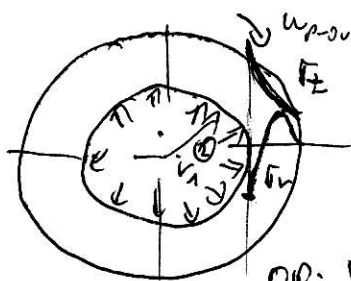
Pozn.: Výpočet byl proveden za předpokladu, že obě součásti jsou vyrobeny ze stejného materiálu.
Úloha by mohla být koncipována také tak, že budou součásti vyrobeny z různých materiálů.

Pozn. 2: Výpočet bezpečnosti v provozním stavu k MS pružnosti
 $\omega = \omega_{\text{provozní}}$

$$\sigma_{\text{rad}} (\text{max } \sigma) = \sigma_r - \sigma_z$$

Bezpečnost bude určena na vnějším poloměru $r_1^{(2)}$
tělesa 2:

Při provozu bude $r_1^{(2)}$ zatížen stykovým tlakem, takže můžeme předpokládat následující průběh napětí:



potom $\sigma_{\text{rad}} = \sigma_t - \sigma_r \quad (\sigma_z = 0)$

$$a \quad k_u = \frac{\sigma_k}{\sigma_{\text{rad}}}$$

složky napětí určena z již známých konstant $A^{(2)}, B^{(2)}$

OP: $r_1^{(2)}$: $\sigma_r = -p$ (stykový tlak)
 $r_2^{(2)}$: $\sigma_r = 0$

(3)