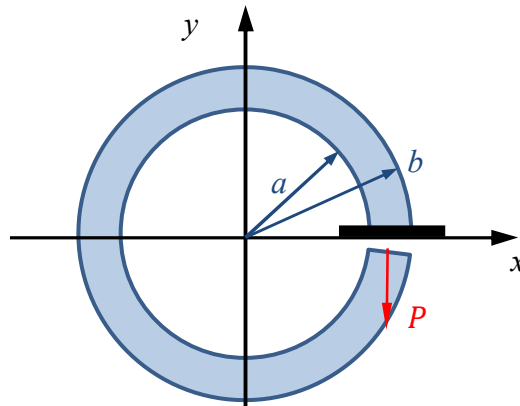




PME-3554 – Introdução às Estruturas Aeronáuticas – 2025-2

Atividade #03 – Entrega para 24/10/2025

Considere o anel circular de raio interno a , raio externo $b = \zeta a$, e espessura t , em estado plano de tensões, submetido ao carregamento indicado na figura (equivalente a uma força normal de intensidade P aplicada no centroide da extremidade $\theta = 2\pi$, estando a extremidade $\theta = 0$ “impedida” de se deslocar e de girar).



Faça o que se pede:

- Proponha o uso de uma função de tensão adequada para a determinação analítica do campo de tensões nos pontos do anel. Justifique sua escolha mostrando que a função de tensão escolhida leva a um campo de deformações compatíveis;
- Determine, com a função de tensão escolhida, a distribuição de tensões planas nos pontos da chapa;
- Determine, usando a lei de Hooke e os resultados do item anterior, as componentes de deformações planas (alongamentos ε_r e ε_θ e distorção $\gamma_{r\theta}$);
- Determine os campos de deslocamento dos pontos da chapa ($u_r = u_r(r, \theta)$ e $u_\theta = u_\theta(r, \theta)$). Utilize condições de contorno apropriadas para eliminar o movimento de corpo rígido (atendendo, em particular, as condições de “engaste” em $\theta = 0$);
- Compare os resultados obtidos nos itens anteriores com os obtidos pela teoria simples de viga e com os resultados numéricos obtidos por meio de uma simulação com elementos finitos utilizando elementos de estado plano de tensão. Sugestão: utilize como formas de comparação: i) os campos de deslocamentos dos pontos do eixo central, e ii) as tensões circunferenciais máximas e mínimas na direção circunferencial ($\sigma_\theta = \sigma_\theta(b, \theta)$ e $\sigma_\theta = \sigma_\theta(a, \theta)$). Faça as comparações por meio das respectivas curvas.

Dados:

$a = 250 \text{ mm}$, $t = 4 \text{ mm}$, $E = 200 \text{ GPa}$, $\nu = 0,30$, $P = 200 \text{ N}$, $\zeta = 1,2$.