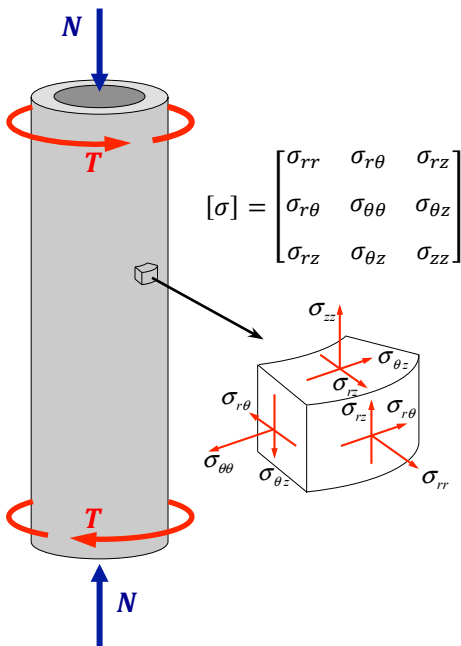
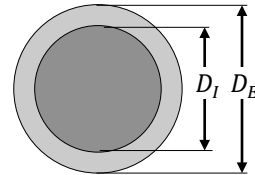




Problema 1 (3,5 pontos). O eixo mostrado na figura é composto por uma alma de alumínio revestida por um tubo (jaqueta) de aço carbono. Os dois componentes deformam-se de maneira solidária. O conjunto é submetido a um carregamento combinado de torção e compressão axial. O torque aplicado é $T = 100 \text{ N} \cdot \text{m}$ e o esforço normal compressivo é $N = 5 \text{ kN}$. Determine os estados de tensão (tensores de tensão) nos pontos do conjunto localizados na interface entre os dois materiais (tanto no alumínio quanto no aço) e na sua superfície. Escreva os tensores de tensão nestes três pontos em coordenadas cilíndricas.

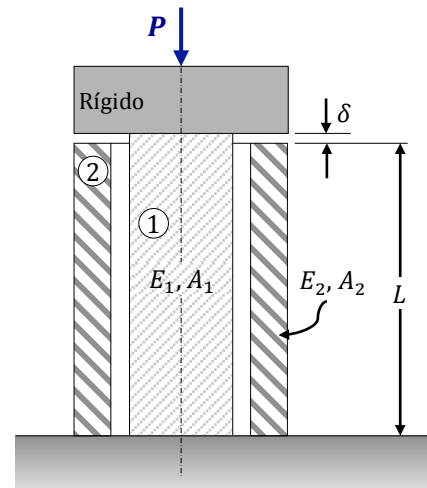


D_I (mm)	D_E (mm)	E_{Al} (GPa)	$E_{Aço}$ (GPa)	G_{Al} (GPa)	$G_{Aço}$ (GPa)
17	20	70	200	26	75

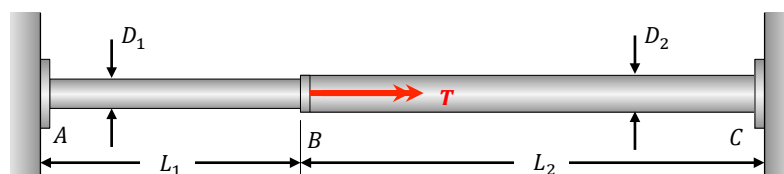
Problema 2 (3.5 pontos). Considere o modelo de estrutura apresentado na figura ao lado. Antes do carregamento P ser aplicado existe uma pequena folga de espessura $\delta \ll L$ entre o batente rígido e o Tubo 2, cuja área e módulo de elasticidade são, respectivamente, A_2 e E_2 . O batente é fixo ao Eixo 1, cuja área e módulo de elasticidade são, respectivamente, A_1 e E_1 . Após o contato do batente rígido com o Tubo 2, o conjunto passa a deformar-se solidariamente.

Determine:

- O valor da força P_δ que leva o batente a entrar em contato com o Tubo 2.
- O deslocamento total do batente quando a força aplicada é $P = 2P_\delta$.



Problema 3 (3,0 pontos). Um eixo cilíndrico, sólido, formado por dois segmentos de comprimentos e diâmetros diferentes, fixo em suas duas extremidades, A e C , é submetido a um torque T na seção B . O material dos dois segmentos é idêntico, com módulo de cisalhamento G e máxima tensão cisalhante admissível representada por τ_y . Determine o máximo valor admissível para o torque T considerando os dados apresentados na tabela abaixo.



D_1 (mm)	D_2 (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	G (GPa)	τ_y (MPa)
12	24	300	500	75	70