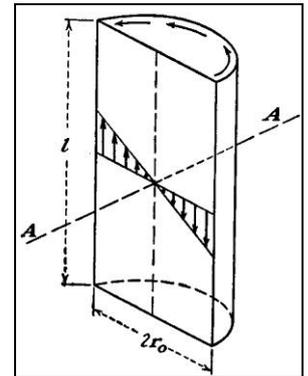
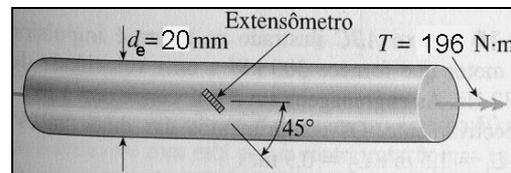
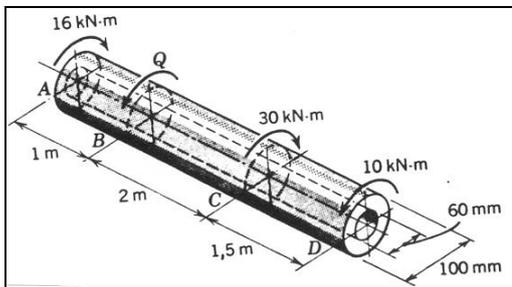


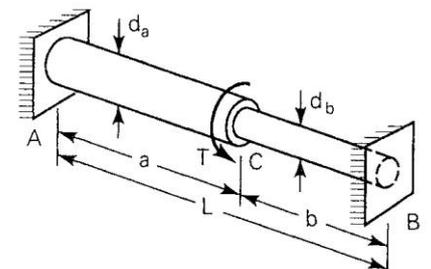
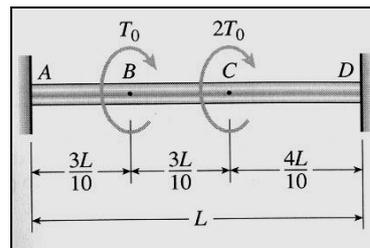
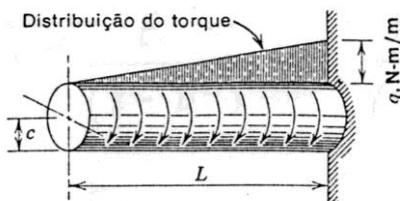


MECÂNICA DOS MATERIAIS – 1ª Lista de Exercícios – Prof. Carlos Baptista

- O eixo vazado de aço da figura está em equilíbrio sob a ação dos torques indicados. Determine a tensão cisalhante máxima no eixo e a rotação relativa da seção  $D$  em relação à seção  $B$ .
- Um extensômetro colado na superfície e orientado a  $45^\circ$  em relação ao eixo longitudinal de um tubo de cobre ( $G = 46$  GPa) de seção circular fornece a leitura  $\varepsilon = 1860 \mu\text{st}$  quando um torque  $T = 196$  N·m é aplicado ao tubo. Se o diâmetro externo vale  $d_e = 20$  mm, calcule o diâmetro interno do tubo.
- Um eixo circular sólido de comprimento  $l$  e raio  $r_0$  é submetido a um torque. Imagine que este eixo seja cortado ao meio por um plano longitudinal (ver figura). Sabemos, do teorema de Cauchy, que haverá uma distribuição de tensões cisalhantes neste corte, conforme mostrado na figura, e que em função dessas tensões haverá um momento em torno do eixo  $AA$ . Demonstre que o momento em torno de  $AA$  causado pelas tensões cisalhantes que atuam nas seções semi-circulares superior e inferior equilibra o momento causado pelas tensões cisalhantes distribuídas ao longo da seção longitudinal.



- O eixo de comprimento  $L$  e raio  $c$  está sujeito ao torque distribuído, que varia linearmente de zero a  $q$  [Nm/m]. Deduza a expressão para o cálculo do ângulo de rotação da extremidade livre em relação ao apoio. Obs.:  $\phi = q \cdot L^2 / (3\pi Gc^4)$
- Uma barra circular sólida  $ABCD$  com extremidades engastadas é solicitada por torques  $T_0$  e  $2T_0$ . Determine o máximo ângulo de torção nesta barra.
- Um eixo maciço de seção circular é fixado em apoios rígidos  $A$  e  $B$  e submetido ao torque  $T$  aplicado à seção  $C$ . O trecho  $AC$  tem comprimento  $a$  e diâmetro  $d_a$  e o trecho  $CB$  tem comprimento  $b$  e diâmetro  $d_b$ , como mostra a figura. Determine os valores dos comprimentos  $a$  e  $b$ , de forma que as tensões cisalhantes máximas de ambos os trechos tenham a mesma intensidade (ou seja, mesmo módulo). Dados:  $L = 600$  mm,  $d_a = 20$  mm e  $d_b = 12$  mm.



- O eixo composto mostrado na figura é submetido ao torque  $T$  na extremidade  $A$  e tem a extremidade  $B$  engastada. Sabendo-se que a máxima tensão de cisalhamento na camisa de alumínio vale 60 MPa, e que  $G = 26$  GPa para o alumínio e  $G = 77$  GPa para o aço, determine: i) a máxima tensão de cisalhamento no núcleo de aço; ii) a intensidade do torque  $T$  aplicado em  $A$ .
- Dois eixos maciços 1 e 2 são rigidamente unidos a um eixo vazado 3 em  $A$ . O eixo 2 é engastado na extremidade direita e o eixo 3 é engastado na extremidade esquerda. Um torque  $T = 0,675$  kNm é aplicado na extremidade livre do eixo 1. Calcule os momentos de reação nos engastes e o ângulo de rotação da extremidade livre do eixo 1. Dado:  $G = 80$  GPa.

