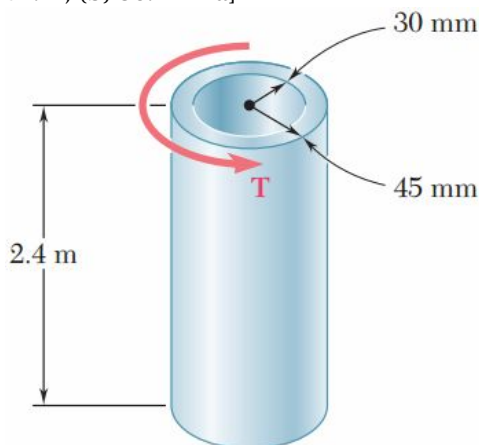


Seção 5 - (Torção) - Lista de exercícios

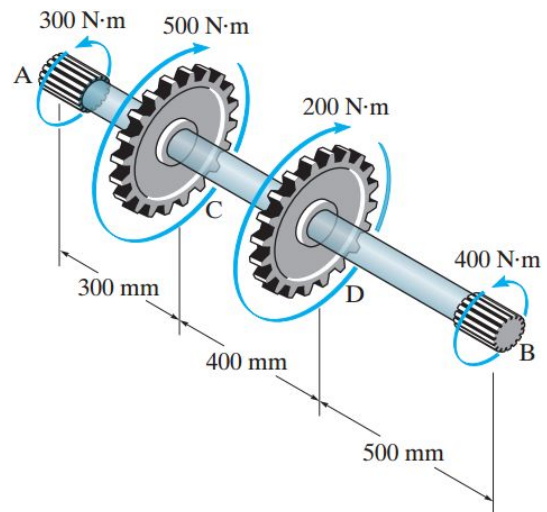
Prof. Marcos Lenzi

August 31, 2016

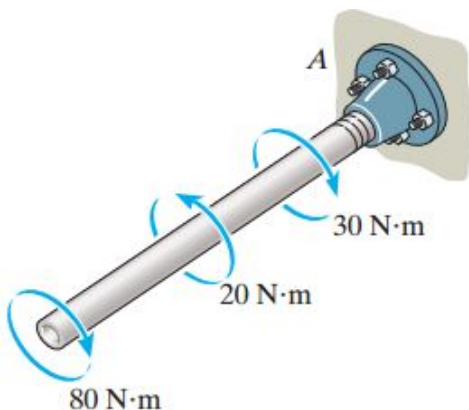
Exercício 5.1 - (a) Determine o torque T que cause a máxima tensão cisalhante 45 MPa no cilindro vazado de aço mostrado abaixo. (d) Determine a máxima tensão cisalhante causada pelo mesmo torque T em um cilindro maciço de mesma área de seção transversal. [Resposta: (a) 5.17 kN.m; (b) 36.1 MPa]



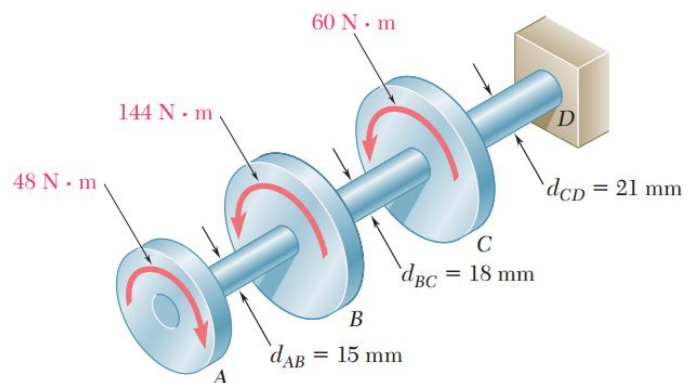
Exercício 5.3 - O eixo maciço de 30 mm de diâmetro é utilizado para transmitir os torques para as engrenagens conforme mostrado na figura. Determine a máxima tensão cisalhante absoluta desenvolvida no eixo. [Resposta: $\tau_{\max, \text{abs}} = 75.5 \text{ MPa}$]



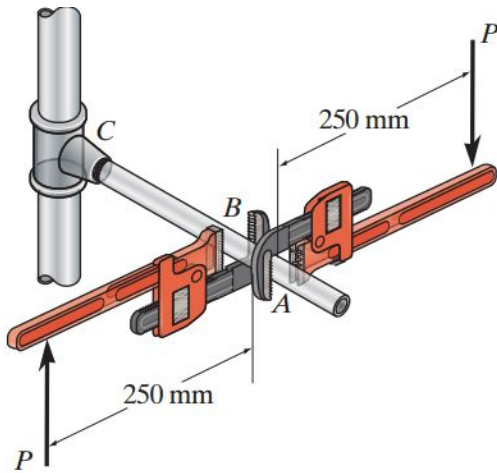
Exercício 5.2 - Um tubo de cobre tem diâmetro externo de 40 mm e diâmetro interno de 37 mm. Considere o ponto A engastado e os três torques aplicados conforme mostrado na figura. Determine a máxima tensão cisalhante absoluta desenvolvida no tubo. [Resposta: 26.7 MPa]



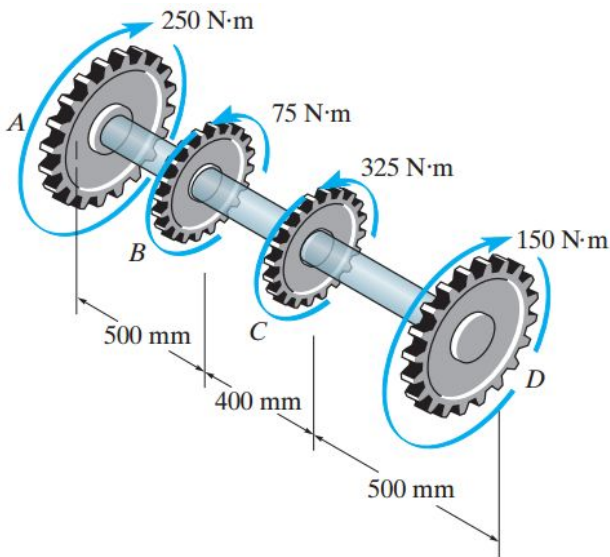
Exercício 5.4 - Todos os eixos abaixo são maciços e com área de seção transversal circular. Determine (a) o eixo no qual a máxima tensão cisalhante ocorre; (b) a magnitude da tensão cisalhante no eixo encontrado. [Resposta: (a) CD; (b) 85.8 MPa]



Exercício 5.5 - Duas chaves inglesa são utilizadas para apertar um tubo. Se o tubo é feito de um material que possui uma tensão admissível de $\tau_{adm} = 85 \text{ MPa}$, determine a máxima força P que pode ser aplicada em cada chave. O tubo CBA possui diâmetro externo de 25 mm e diâmetro interno de 20 mm. [Resposta: 308 N]



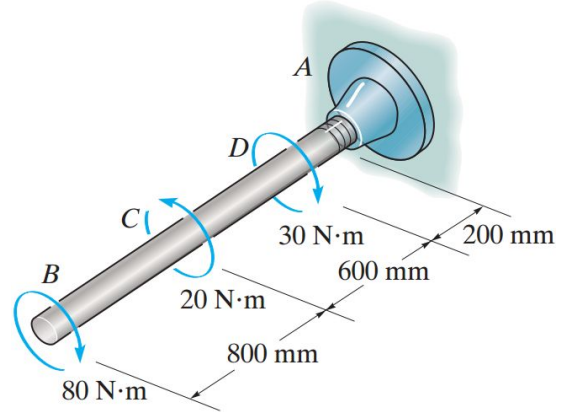
Exercício 5.6 - O eixo maciço de 50 mm de diâmetro é utilizado para transmitir torques para as engrenagens conforme mostra a figura abaixo. Determine a máxima tensão cisalhante absoluta desenvolvida no eixo. [Resposta: $\tau_{max,abs} = 10.2 \text{ MPa}$]



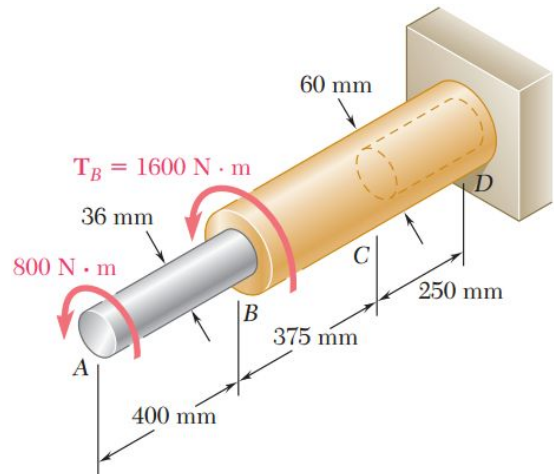
Exercício 5.7 - Projete um eixo de aço maciço para transmitir uma potência de 10 HP a uma rotação de 15 Hz. Sabe-se que a tensão de cisalhamento admissível do aço é de 55 MPa. [Resposta: $d = 19.4 \text{ mm}$]

Exercício 5.8 - Projete um eixo de seção circular de aço ($G = 75 \text{ GPa}$), de 1 m de comprimento, que deve transmitir 37.5 kW com frequência de 1800 rpm, sendo que a tensão de cisalhamento não exceda a 35 MPa e o ângulo de torção não ultrapasse 2° . [Resposta: $d = 30.7 \text{ mm}$]

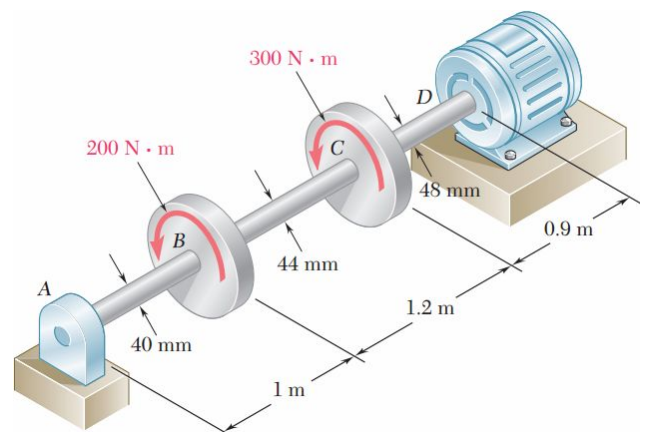
Exercício 5.9 - O eixo maciço de aço A-36 ($G_{al} = 75.0 \text{ GPa}$) com diâmetro de 20 mm está sujeito aos torques conforme indicado na figura. Determine o ângulo de torção da extremidade B em graus. [Resposta: $\phi_B = 5.74^\circ$]



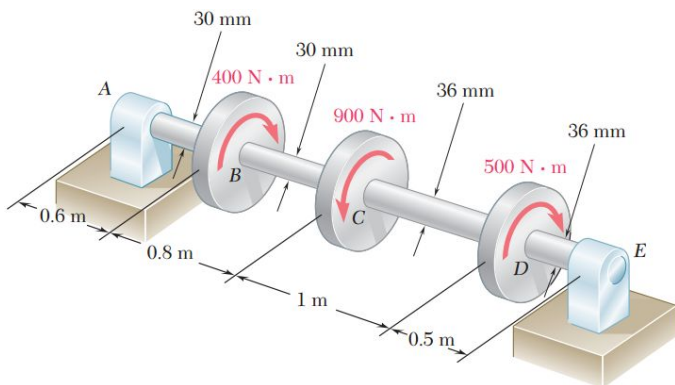
Exercício 5.10 - O eixo de alumínio AB ($G_{al} = 27 \text{ GPa}$) está soldado ao eixo de bronze BD ($G_{br} = 39 \text{ GPa}$). Sabendo que o segmento CD do eixo de bronze é vazado e possui diâmetro interno de 40 mm, determine o ângulo de torção da extremidade A em graus. [Resposta: $\phi_A = 6.02^\circ$]



Exercício 5.11 - O motor elétrico exerce um torque de 500 N.m no eixo de alumínio ABCD quando este está sob velocidade constante. Sabendo que $G_{al} = 27 \text{ GPa}$ e considerando os torques indicados abaixo, determine (a) o ângulo de torção (em graus) entre B e C; e (b) o ângulo de torção (em graus) entre B e D. [Resposta: (a) $\phi_{BC} = 1.3848^\circ$; (b) $\phi_{BD} = 3.228^\circ$]



Exercício 5.12 - Considere os torques aplicados nas polias B, C e D, conforme mostrado na figura. Sabendo que o eixo AE é composto de alumínio ($G_{al} = 27 \text{ GPa}$), determine (a) o ângulo de torção (em graus) entre C e B; e (b) o ângulo de torção (em graus) entre D e B. [Resposta: (a) $\phi_{BC} = 8.54^\circ$; (b) $\phi_{BD} = 2.1^\circ$]



Exercício 5.13 - Considere que um eixo tubular de aço com comprimento $L = 1.5 \text{ m}$ e diâmetro externo $d_e = 38 \text{ mm}$ possui $\tau_{max} = 65 \text{ MPa}$ e $G = 77.2 \text{ GPa}$. Sabendo que o ângulo de torção não deve exceder 4.0° quando o eixo está submetido a um torque de 600 N.m , determine o maior diâmetro interno (d_i) que pode ser especificado no projeto. [Resposta: $d_i = 23.4 \text{ mm}$]

Exercício 5.14 - O motor elétrico exerce um torque de 800 N.m no eixo de aço ABCD quando este está rotacionando sob velocidade constante. Especifique o diâmetro do eixo ABCD de modo que o ângulo de torção entre A e D não exceda 1.5° , sabendo que $\tau_{max} = 60 \text{ MPa}$ e $G = 77 \text{ GPa}$. [Resposta: $d = 42.1 \text{ mm}$]

