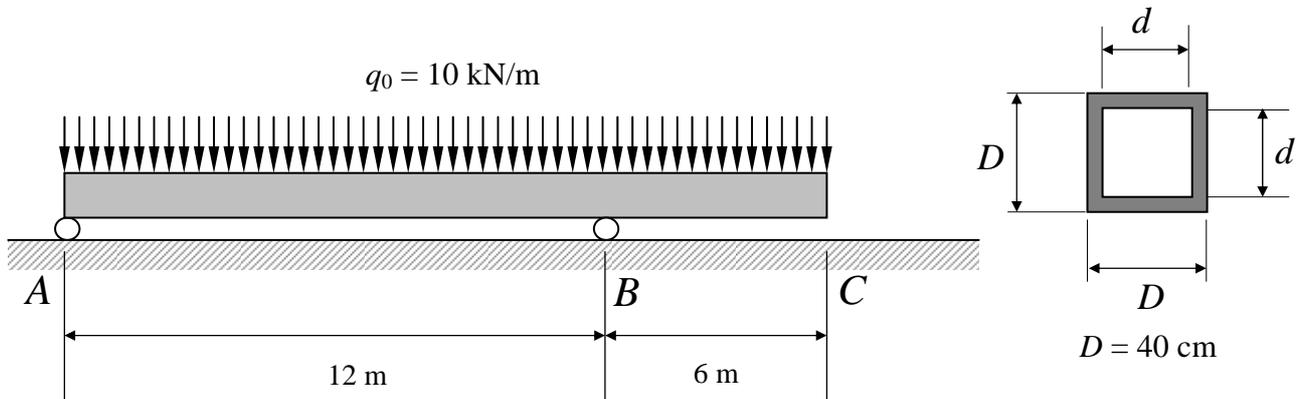
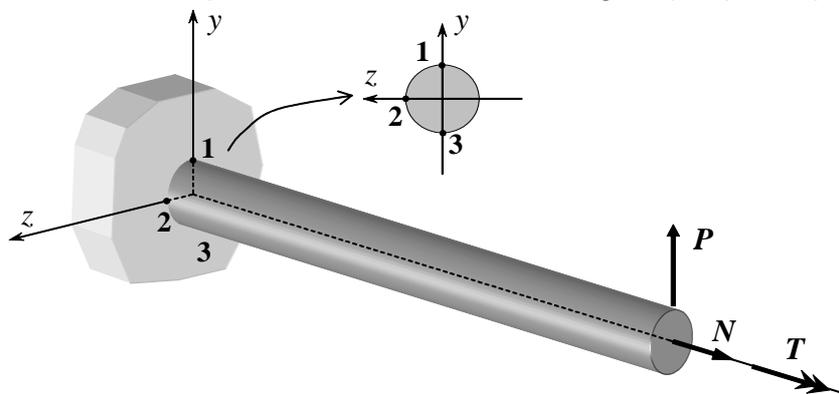


Nome:

**Problema 1.** Determine o maior valor de  $d$  para que a viga de seção tubular quadrada mostrada na figura abaixo resista ao carregamento distribuído de 10 kN/m. A máxima tensão normal deve ser menor que 54 MPa. (3.5 pontos).



**Problema 2.** A barra engastada mostrada na figura abaixo tem comprimento  $L = 2 \text{ m}$  e seção circular de diâmetro  $D = 50 \text{ mm}$ . Ela está submetida a um carregamento combinado de força normal  $N = 20 \text{ kN}$ , força transversal  $P = 0.5 \text{ kN}$  e torque  $T = 1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ . Determine as tensões principais e as máximas tensões cisalhantes nos pontos 1, 2 e 3 indicados na figura (3.5 pontos).



**Problema 3.** A figura abaixo mostra uma viga engastada de seção retangular instrumentada com dois extensômetros elétricos. A viga é carregada pela força transversal  $P$  ao mesmo tempo que sofre uma variação de temperatura  $\Delta T$ . Mostre que a força  $P$  pode ser determinada, independentemente de variações de temperatura, a partir das leituras dos dois extensômetros elétricos através da equação  $P = E(\epsilon_B - \epsilon_A)bh^2/6a$ , onde  $E$  é o módulo de elasticidade,  $b$  a largura da viga e  $h$  sua espessura.

