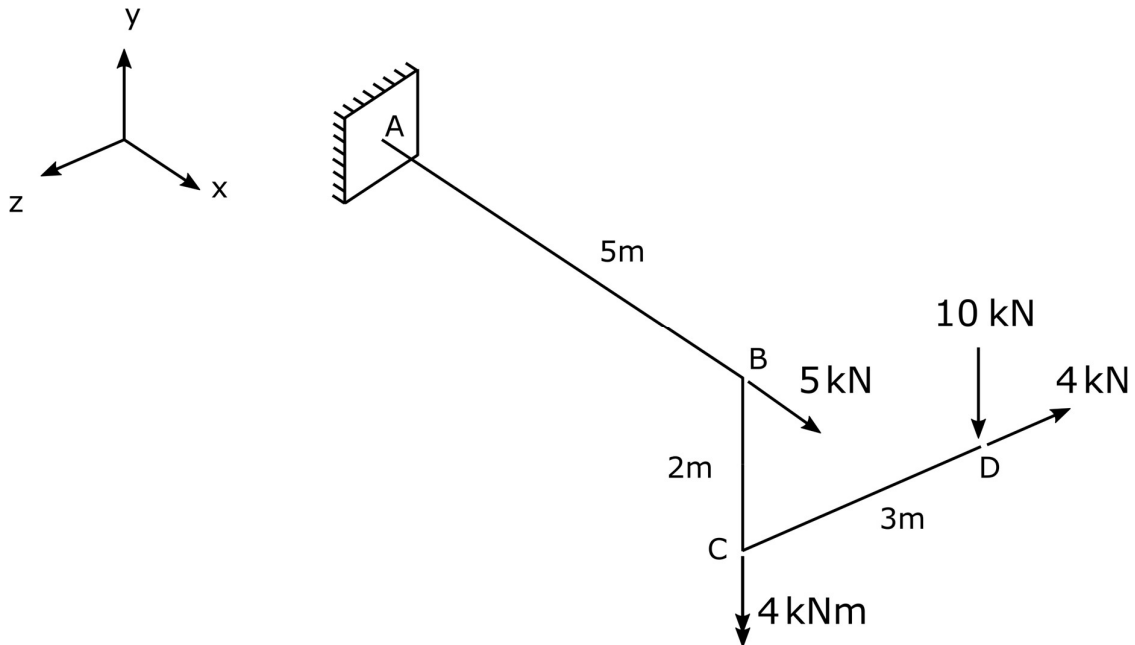


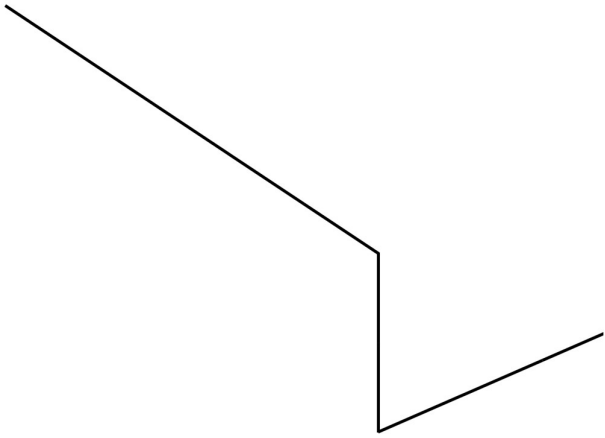
Nome: _____ N° USP: _____

1ª Questão (3,0 pontos). Para a estrutura tridimensional da figura a seguir:

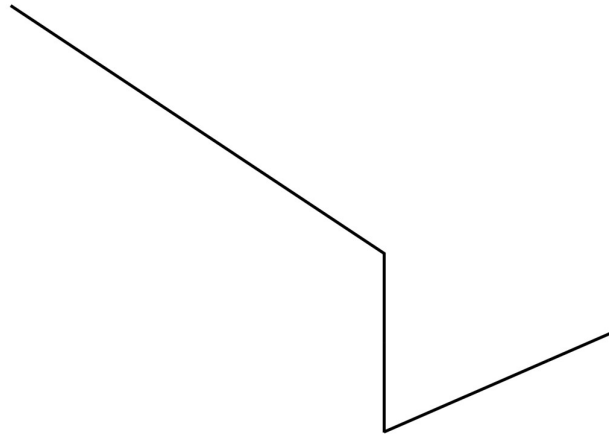
- a) Trace os diagramas de força normal, força cortante, momento fletor e momento torsor (na próxima página)
- b) Dimensione a barra AB para torção considerando que a tensão de cisalhamento de ruptura é $\tau_R = 160 \text{ MPa}$, o coeficiente de segurança à ruptura é $s = 1,5$ e o módulo de elasticidade transversal é $G = 70 \text{ GPa}$ e o giro máximo no ponto B é $\theta_{m\acute{a}x} = 0,01 \text{ rad}$.



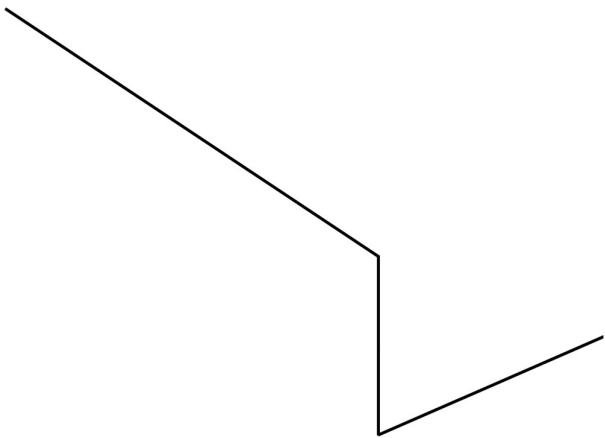
Nome: _____ N° USP: _____



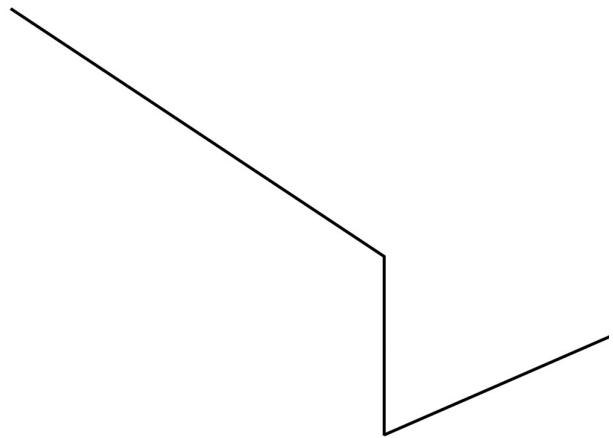
$N[kN]$



$V[kN]$



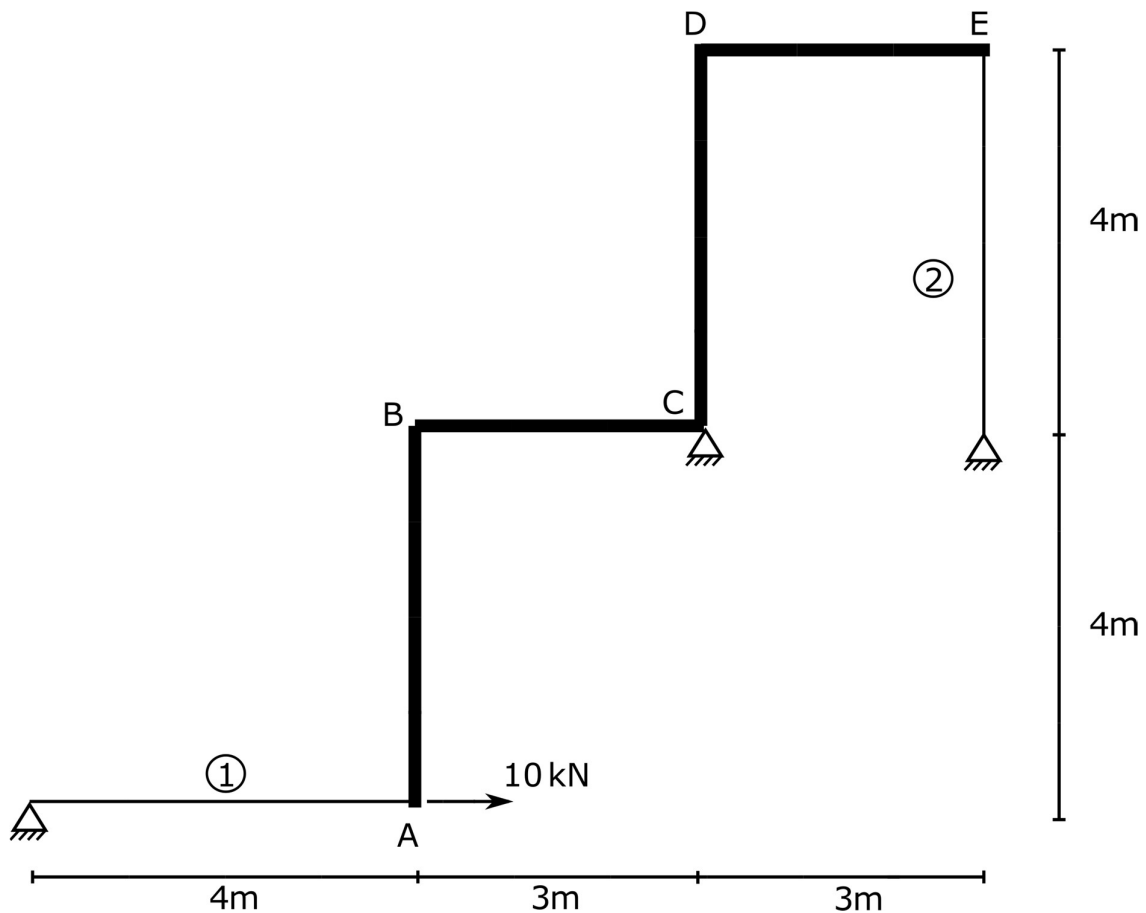
$M[kN \cdot m]$



$T[kN \cdot m]$

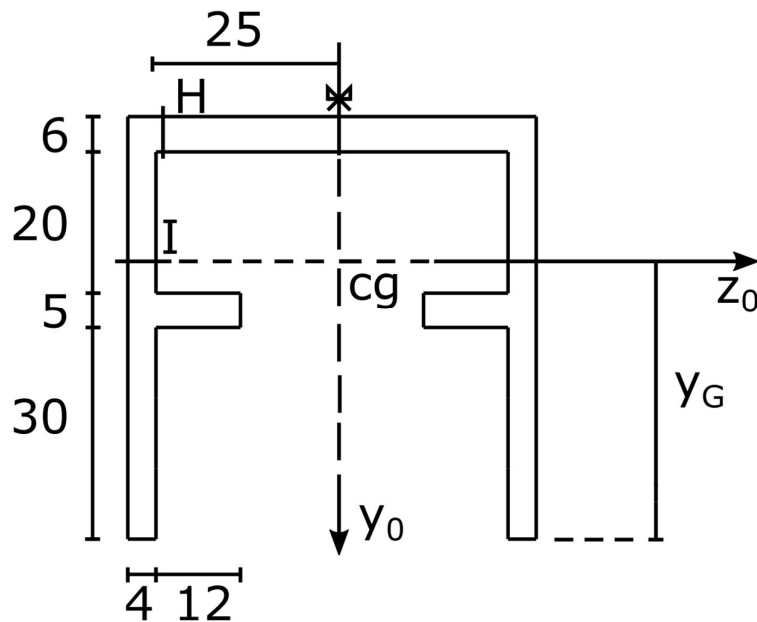
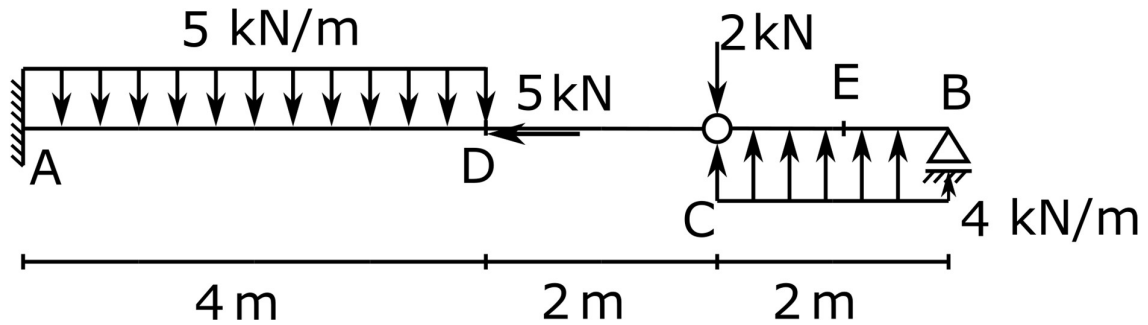
Nome: _____ N° USP: _____

2ª Questão (3,0 pontos). Considere a figura a seguir. A barra **ABCDE** é rígida. As barras 1 e 2, de seção circular, são compostas do mesmo material, com tensão de escoamento $\sigma_e = 200 \text{ MPa}$ e módulo de elasticidade $E = 200 \text{ GPa}$. Adotando um coeficiente de segurança $s = 2$, determinar a menor área para essas barras, sabendo-se que o deslocamento vertical do ponto A não pode ultrapassar 1 mm .

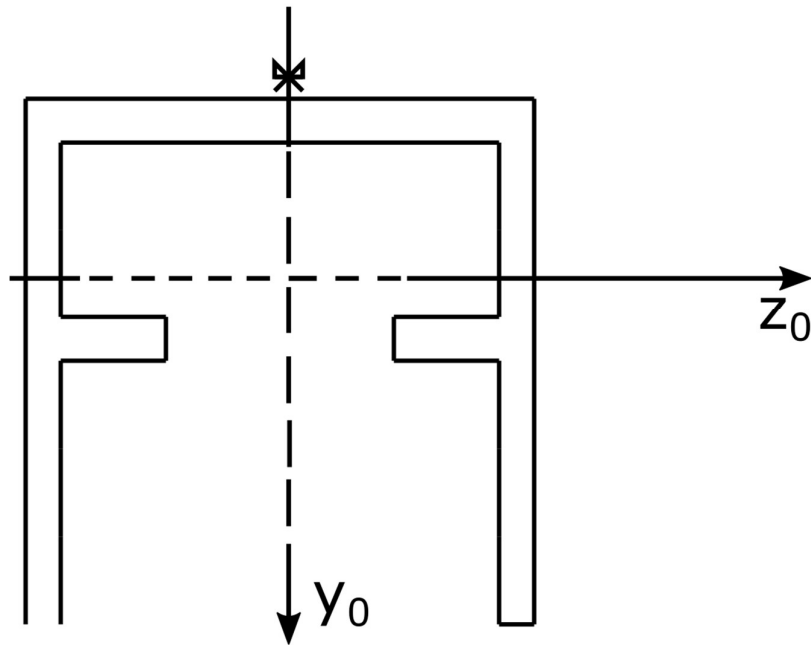


Nome: _____ N° USP: _____

3ª Questão (4,0 pontos). Para a estrutura da figura a seguir, com a seção transversal dada, trace os diagramas de normal, cortante e momento e determine as tensões máximas normais de tração e compressão que ocorrem nos pontos A (engaste) e E (ponto distante 7 m do engaste). Determine também as tensões de cisalhamento nos pontos H e I da seção A . Para essa mesma seção, esboce o diagrama de tensões nessa próxima folha.



Nome: _____ Nº USP: _____



Formulário

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{I_{z0}} y$$

Retângulo

$$I_{z0} = \frac{b h^3}{12}$$

$$M = EI \cdot \kappa$$

$$\tau = \frac{V M_S^*}{b^* I_{z0}}$$

Triângulo

$$I_{z0} = \frac{b h^3}{36}$$

$$\kappa = \frac{d^2 v}{dx^2}$$

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_{lim}}{s}$$

Círculo

$$I_{z0} = \frac{\pi r^4}{4}$$

$$\frac{dM}{dx} = V(x)$$

$$\sigma = \frac{E}{E_{base}} \sigma_{base}$$

Teorema de Steiner

$$I_z = I_{z0} + d^2 A$$

$$\frac{dV}{dx} = -q(x)$$