

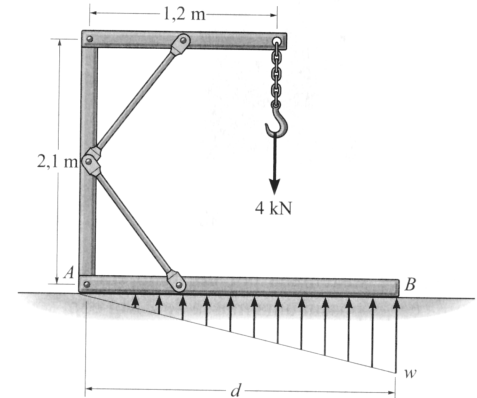
Observações:

- 1) Cada questão deve ser iniciada em uma página;
- 2) As respostas devem ser a CANETA e destacadas por um único qua-

dro em torno delas.

- 3) Tempo de prova: 100min

Q1) A estrutura abaixo é sustentada pelo membro AB, que está apoiado sobre o piso plano horizontal. Quando carregada, a distribuição da pressão sobre AB é linear, como mostrada na figura. Determine o comprimento d do membro AB e a intensidade w para que a estrutura permaneça em equilíbrio.



Resolução

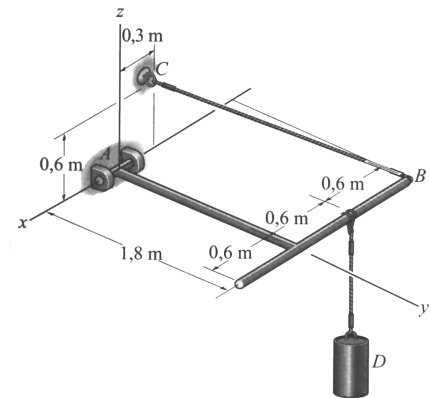
$$\sum F_y = 0 \rightsquigarrow \vec{F}_{eq} = \frac{wd}{2} = 4$$

$$\sum M_A = 0 \rightsquigarrow 1.2 \cdot 4\text{kN} = \frac{2}{3}d \cdot \vec{F}_{eq}$$

$$4.8 = \frac{2}{3}d \cdot 4 \rightsquigarrow d = 1.8\text{m}$$

$$\frac{wd}{2} = 4 \rightsquigarrow w = 4.4\text{kN/m}$$

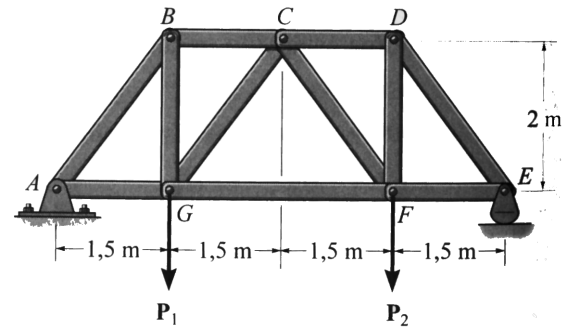
Q2) O membro é sustentado por um pino em A e um cabo BC. Se a carga em D é de 1.5kN, determine as componentes x , y e z da reação no pino A e a tração no cabo BC.



Resolução

$$\begin{aligned} \sum \vec{M}_A = \vec{0} &\leadsto \overbrace{\vec{M}_y + \vec{M}_z}^{\text{no ponto A}} + \overline{AD} \times (0, 0, -1)1.5 + \overline{AB} \times \lambda_{BC} \vec{T}_{BC} = \vec{0} \\ (0, M_y, M_z) + (-0.6, 1.8, 0) \times (0, 0, -1)1.5 + (-1.2, 1.8, 0) \times \frac{(0.9, -1.8, 0.6)}{\sqrt{0.9^2 + 1.8^2 + 0.6^2}} T_{BC} &= \vec{0} \\ (0, M_y, M_z) + (-2.7, -0.9, 0) + (5.14, 3.43, 2.57)10^{-1} T_{BC} &= (0, 0, 0) \\ (4.29 \times 10^{-1} T_{BC}, M_y - 8.57 \times 10^{-1} T_{BC}, M_z + 2.86 \times 10^{-1} T_{BC}) &= (2.7, 0.9, 0) \\ \left\{ \begin{array}{l} 4.29 \times 10^{-1} T_{BC} = 2.7 \leadsto T_{BC} = 5.3 \text{ kN} \\ \sum F_x = 0 \leadsto \vec{A}_x + 4.29 \times 10^{-1} T_{BC} = 0 \leadsto A_x = -2.3 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \sum F_y = 0 \leadsto \vec{A}_y - 8.57 \times 10^{-1} T_{BC} = 0 \leadsto A_y = 4.5 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \sum F_z = 0 \leadsto \vec{A}_z - 1.5 + 2.86 \times 10^{-1} T_{BC} = 0 \leadsto A_z = -1.58 \times 10^{-2} \text{ kN} \cdot \text{m} \end{array} \right. \end{aligned}$$

Q3) Determine a força nos elementos DE DF e FG e indique quais dos 3 estão sob tração ou compressão.



Faça $P_1 = 20 \text{ kN}$ e $P_2 = 10 \text{ kN}$.

Resolução

Determinando as reações de apoio:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_x = 0 \leadsto A_x = 0 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \sum F_y = 0 \leadsto \vec{A}_y + \vec{E}_y = 30 \leadsto A_y = 17.5 \text{ kN} \cdot \text{m} \\ \sum M_A = 0 \leadsto -1.5 \cdot 20 - 4.5 \cdot 10 + 6 \cdot E_y = 0 \leadsto E_y = 12.5 \text{ kN} \cdot \text{m} \end{array} \right.$$

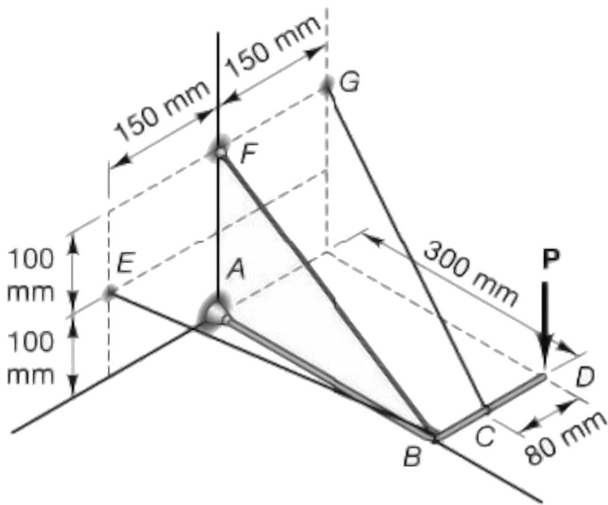
Agora pode-se resolver pelo método dos nós (1 única aplicação e mais trabalhosa), ou pelo método das seções (2 aplicações)

nó	$\sum F_x = 0$	$\sum F_y = 0$
A	$AG + 0.6AB = 0$	$A_y + 0.8AB = 0 \leadsto AB = -21.9$ (a)
B	$-0.6AB + BC = 0$	$-0.8AB - BG = 0 \leadsto BG = 17.5$ (b)
C	$-BC + CD - 0.6CG + 0.6CF = 0$	$-0.8(CG + CF) = 0 \leadsto CG = 3.13$ (d)
D	$-CD + 0.6DE = 0$	$-DF - 0.8DE = 0 \leadsto DF = 12.5 \text{ kN}$ (2)
E	$-EF - 0.6DE = 0 \leadsto EF = 9.36$ (3a)	$E_y + 0.8DE = 0 \leadsto DE = -15.6 \text{ kN}$ (1)
F	$EF - FG - 0.6CF = 0 \leadsto FG = 11.2 \text{ kN}$ (4a)	$0.8CF + DF = 10 \leadsto CF = -3.13$ (3)
G	$-AG + FG + 0.6CG = 0$	$BG + 0.8CG = 20 \leadsto CG = 31.0$ (c)

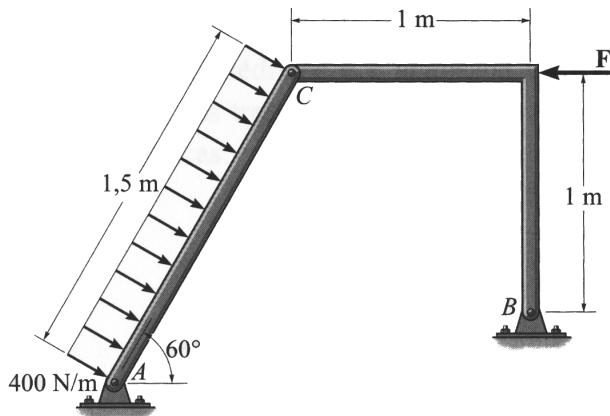
Observações:

1) Tempo de prova: 120min

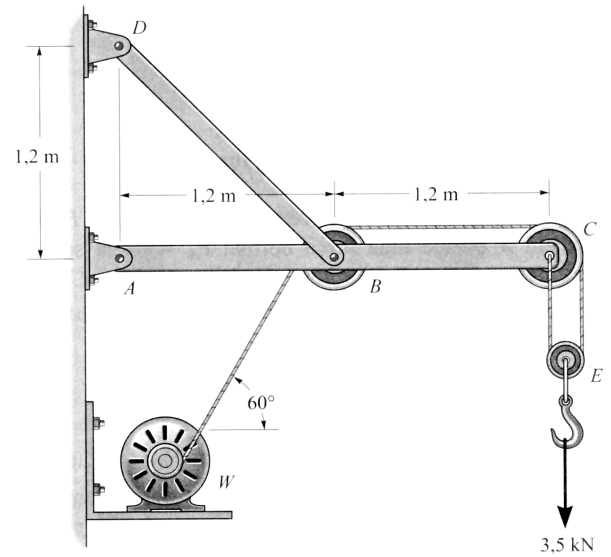
Q1) A estrutura em forma tubular indicada é solicitada por uma carga $P = 1000\text{N}$, sendo suportada por uma rótula em A e por três cabos distintos. Determinar o esforço total suportada pela rótula A, bem como, pelos cabos CG, BE e BF.



Q2) Determine as componentes vertical e horizontal da reação que os pinos A e B exercem sobre a estrutura de dois membros. Faça $F = 600\text{N}$.



Q3) A grua de parede sustenta um carregamento de 3.5 kN . Determine as componentes horizontal e vertical da reação nos pinos A e D. Além disso, qual é a força no cabo do guincho W? O suporte móvel ABC tem um peso de 500N e o membro BD pesa 200N . Cada membro é uniforme e possui um centro de gravidade.



Q4) Determine a força nos membros CD, GH e GF da treliça e indique se os membros estão sob tração ou compressão. Além disso indique todos os membros de força zero.

