

PEF-125 – RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS E ESTÁTICA DAS CONSTRUÇÕES I
3ª PROVA – 29/6/96

2ª Questão: Quatro perfis U e duas chapas retangulares são unidos por parafusos formando a viga da Figura 2, com a seção mostrada na Figura 3. Determinar o espaçamento dos parafusos P_1 , P_2 , P_3 e P_4 no trecho mais solicitado da viga.

Todos os parafusos têm diâmetro $d = 1,0 \text{ cm}$ e seu material, tensão de cisalhamento admissível $\bar{\tau} = 12,0 \text{ kN/cm}^2$. Dado: $I_y = 47936 \text{ cm}^4$.

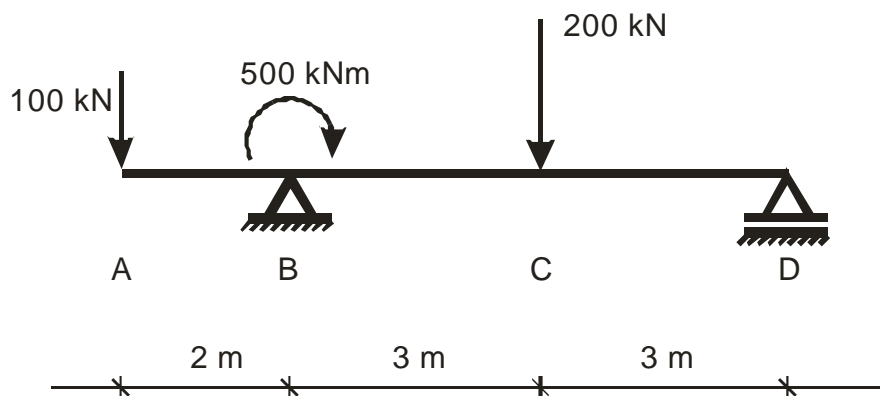


Fig. 2

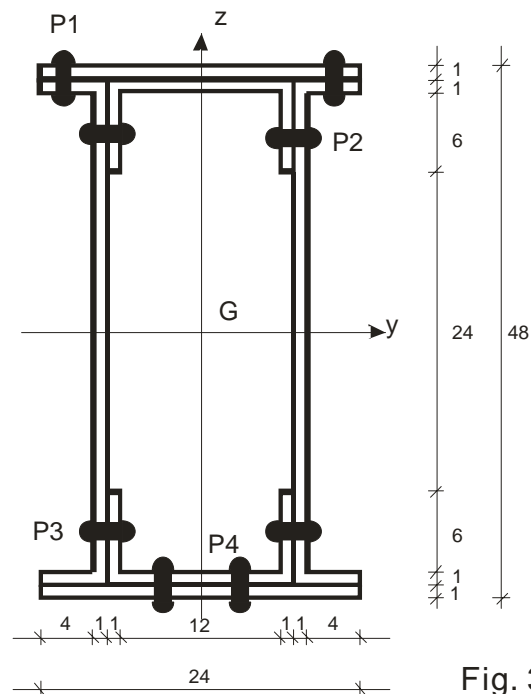


Fig. 3

Resolução:

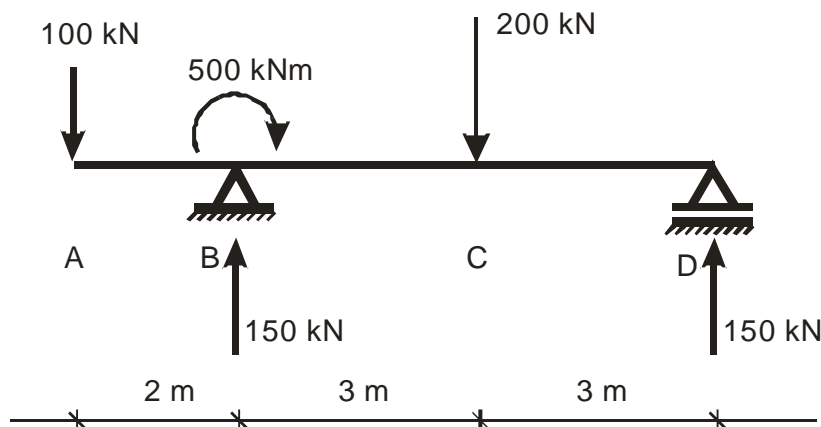
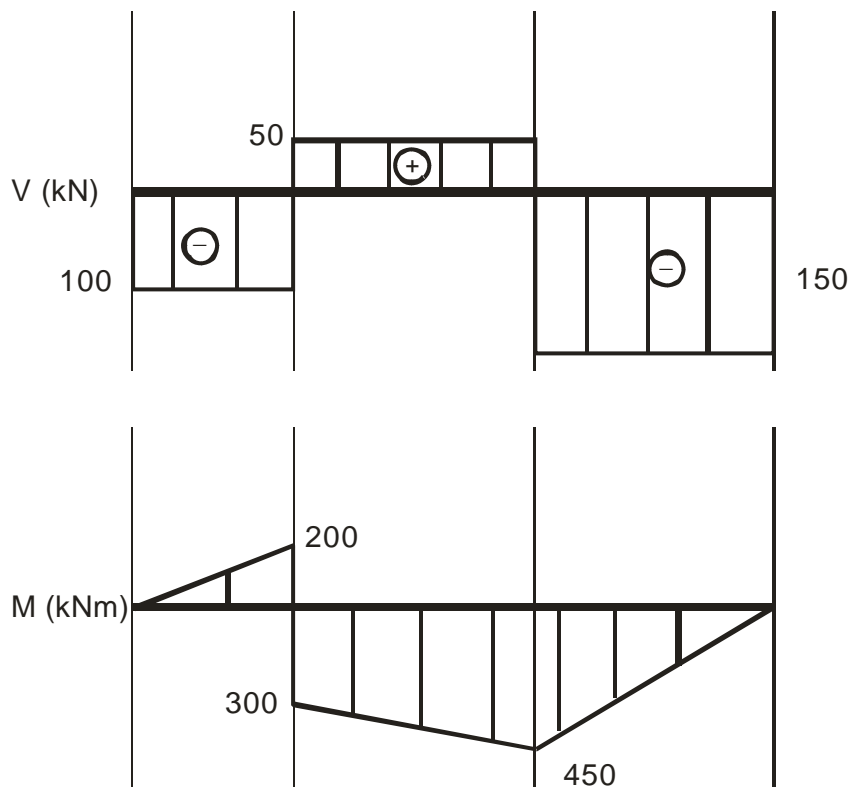


Fig. 2



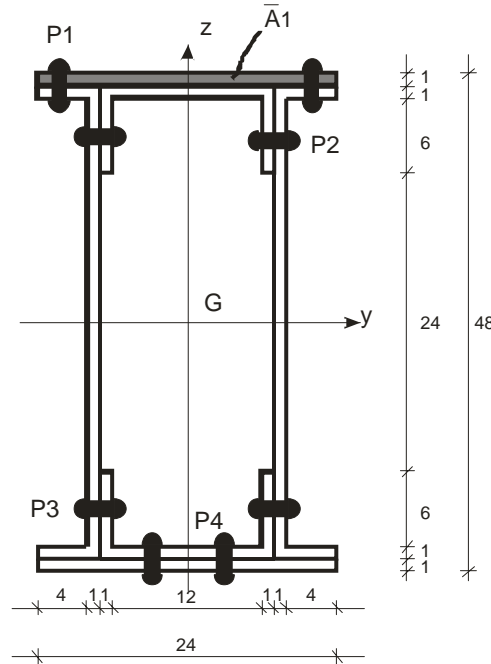
O trecho mais solicitado por cisalhamento é o trecho CD, em que a força cortante em módulo é máxima.

A) Determinação do espaçamento dos parafusos P_1

$$S_{A_1}^- = 24.1.19,5 = 468cm^3$$

$$c_1 = \frac{150.468}{47936} = 1,4645 \text{ kN/cm}$$

$$H_1 = \int_0^{300} c_1 dx = 1,4645 \cdot 300 = 439,35 \text{ kN}$$



$$\tau = \frac{H_1}{2n_1 \pi \frac{1,0^2}{4}} \leq \bar{\tau} = 12$$

$$n_1 \geq \frac{439,35}{2 \cdot \frac{\pi \cdot 1,0^2}{4} \cdot 12} = 23,3$$

Adota-se $n_1 = 24$.

Utilizam-se então no trecho CD duas filas de parafusos com 24 parafusos em cada fila.

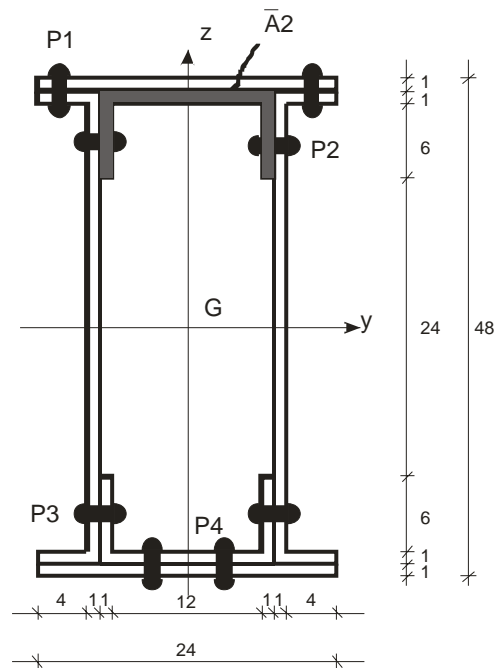
$$e_1 = \frac{300}{24} = 12,5 \text{ cm}$$

B) Determinação do espaçamento dos parafusos P_2

$$S_{A_2} = 14 \cdot 1 \cdot 18,5 + 2 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 15 = 439 \text{ cm}^3$$

$$c_2 = \frac{150.439}{47936} = 1,3737 \text{ kN/cm}$$

$$H_2 = \int_0^{300} c_2 dx = 1,3737 \cdot 300 = 412,11 \text{ kN}$$



$$\tau = \frac{412,11}{2 \cdot n_2 \cdot \frac{\pi \cdot 1,0^2}{4}} \leq \bar{\tau} = 12$$

$$n_2 \geq \frac{412,11}{2 \cdot \frac{\pi \cdot 1,0^2}{4} \cdot 12} = 21,9$$

Adota - se $n_2 = 22$

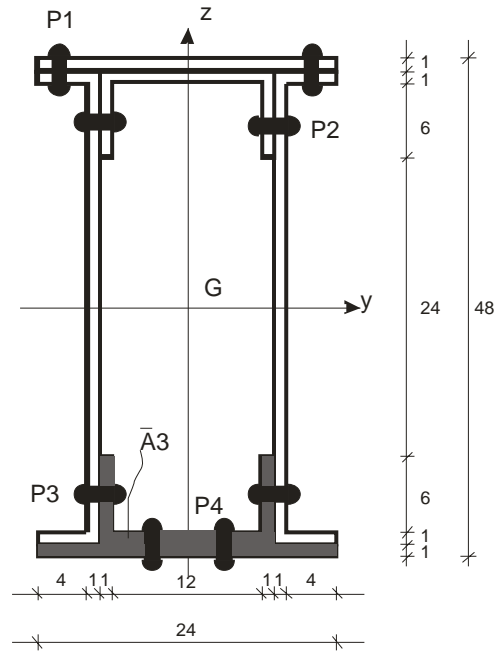
$$e_2 = \frac{300}{22} = 13,6 \text{ cm}$$

C) Determinação do espaçamento dos parafusos P_3

$$S_{\bar{A}_3} = S_{\bar{A}_1} + S_{\bar{A}_2} = 468 + 439 = 907 \text{ cm}^3$$

$$c_3 = \frac{150 \cdot 907}{47936} = 2,8382 \text{ kN/cm}$$

$$H_3 = 300 \cdot 2,8382 = 851,46 \text{ kN}$$



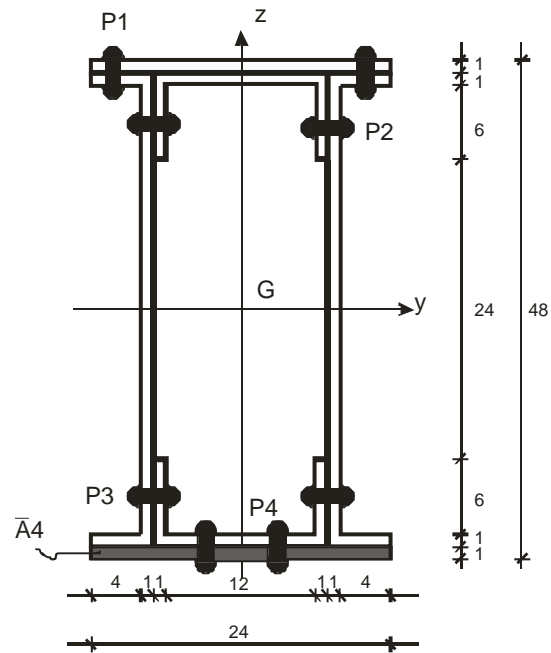
$$\tau = \frac{H_3}{2 \cdot n_3 \cdot \frac{\pi \cdot 1,0^2}{4}} \leq \bar{\tau} = 12$$

$$n_3 \geq 45,2$$

Adota-se $n_3 = 46$

$$e_3 = \frac{300}{46} = 6,5 \text{ cm}$$

D) Determinação do espaçamento dos parafusos P_4



O número de parafusos P_4 é igual ao de parafusos P_1 .

$$n_4 = n_1 = 24$$

$$e_4 = e_1 = 12,5\text{cm}$$