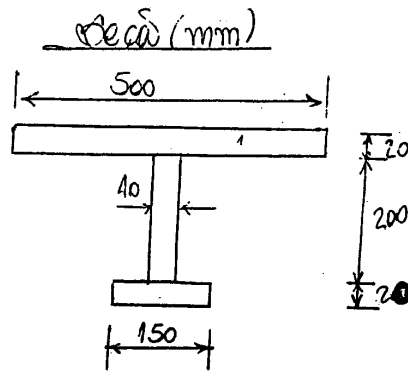
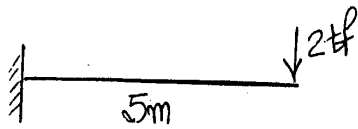


Lista de Exercícios 4 – Tensões Normais na Flexão Normal Simples

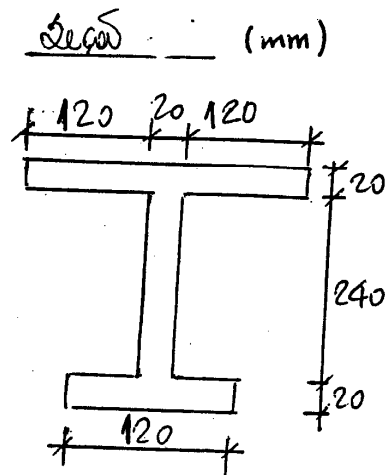
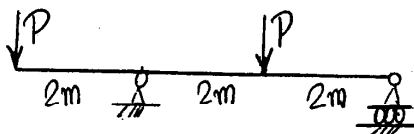
1) Traçar o diagrama de tensão normal na seção e calcular a máxima tensão normal na barra.



Resposta:

$$\sigma = 100 \text{ N/mm}^2$$

2) Calcular o máximo valor de P à flexão que se pode aplicar na viga abaixo.



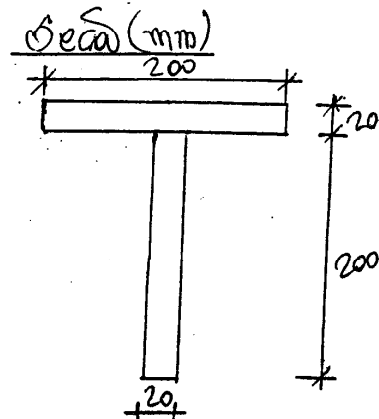
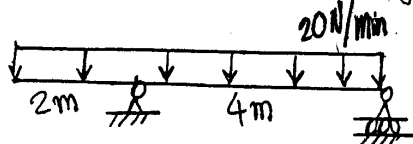
Material

$$\sigma_e = 220 \text{ N/mm}^2$$

Fator de segurança: $FS = 1,5$

Resposta: $P = 61 \text{ kN}$

3) Verificar qual o aço mais apropriado a ser utilizado na barra, para um fator de segurança $FS = 2,0$.

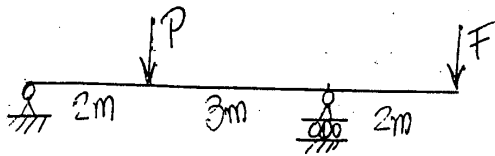


Escolha de esquadramento (N/mm²)

- Aço médio: $\sigma_e = 220$
- Aço HTS: $\sigma_e = 350$
- Aço HY80: $\sigma_e = 550$

Resposta: Aço HTS, com $\sigma = 165 \text{ N/mm}^2$

4) Achar o valor de F que permite a aplicação do maior valor de P (Barragem)



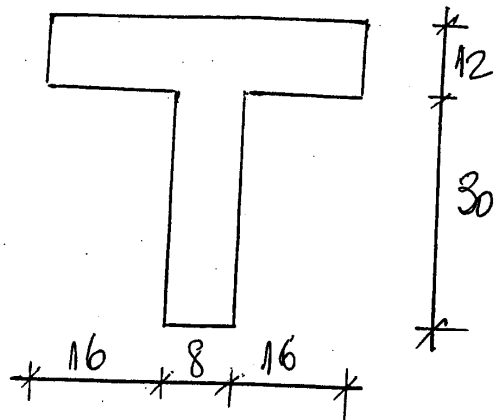
Tensão Admissíveis (kgf/cm^2)

$$\bar{\sigma}_{\text{TRAÇÃO}} = 100$$

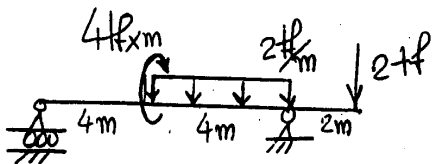
$$\bar{\sigma}_{\text{COMPRESSÃO}} = 200$$

Resposta: $F = 3255 \text{ kgf}$
 $P = 4878 \text{ kgf}$

Seção (cm)



5) Determinar o fator de segurança à flexão da viga abaixo

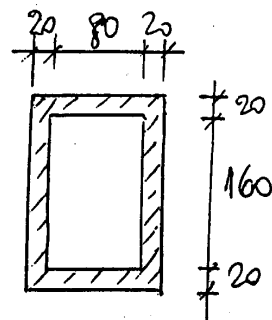


Material (kgf/cm^2)

T. Escoamento: $\sigma_{y,T} = \sigma_{y,C} = 3200$

Resposta: $FS = 2,0$

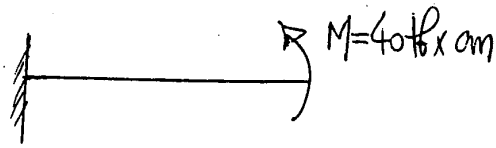
Seção (mm)



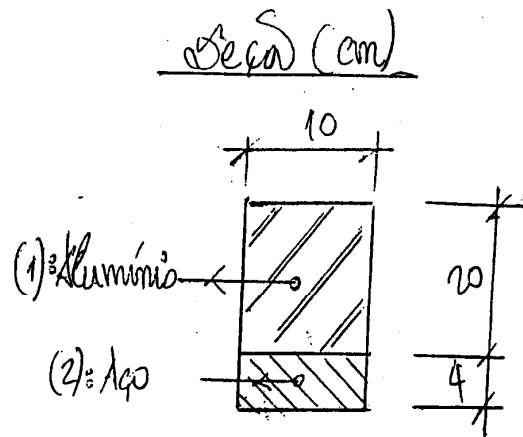
- 6) 5.1.8 - Exercício 5.1.8; Capítulo 5; Timoshenko.
- 7) 5.1.11 - Exercício 5.1.11; Capítulo 5; Timoshenko.
- 8) 5.2.2 - Exercício 5.2.2; Capítulo 5; Timoshenko.
- 9) 5.2.6 - Exercício 5.2.6; Capítulo 5; Timoshenko.
- 10) 5.2.7 - Exercício 5.2.7; Capítulo 5; Timoshenko.

11) Traçar o diagrama de tensões normais na seção e achar os valores máximos no aço e no alumínio.

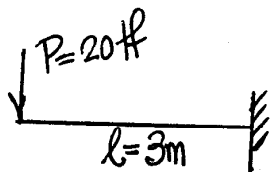
Dado: $E_{Aço} = 3E_{Alumínio}$



Resposta: $\sigma_{Aço} = 64,68 \text{ kgf/cm}^2$
 $\sigma_{Al} = 32,30 \text{ kgf/cm}^2$

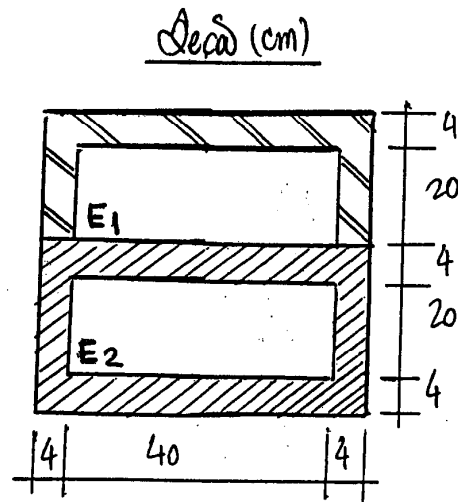


12) Traçar o diagrama de tensões normais na seção e achar os valores máximos nos dois materiais.



Dado: $\frac{E_2}{E_1} = 2$

Resposta: $\sigma_1 = 521 \text{ kgf/cm}^2$
 $\sigma_2 = 850 \text{ kgf/cm}^2$



13) 5.8.2 - Exercício 5.8.2 - Capítulo 5; Timoshenko.

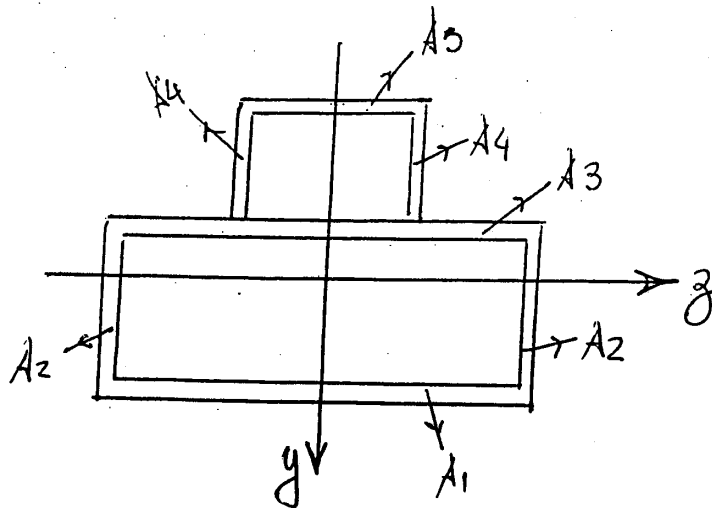
14) 5.8.5 - Exercício 5.8.5 - Capítulo 5; Timoshenko.

ATENÇÃO : A resposta do exercício 12 está errada. Valores corretos :

471 kgf/cm²

- 663 kgf/cm²

15) A figura abaixo corresponde à seção transversal de uma barra, que é submetida a um momento fletor em torno do eixo z .



Tem-se:

- A_1 : área do flange inferior
- A_2 : área de cada uma das laterais inferiores
- A_3 : área do flange intermediário
- A_4 : área de cada uma das laterais superiores
- A_5 : área do flange superior

No projeto original (P_1) toda a seção era constituída de aço. Posteriormente (projeto P_2), mantendo-se as áreas A_4 e A_5 , trocou-se essas partes por alumínio.

Sabendo-se que:

$$E_{Aço} = 206 \text{ 000 N/mm}^2$$

$$E_{ALUMÍNIO} = 68 \text{ 700 N/mm}^2$$

$$\sigma_{esc, Aço} = 220 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{esc, ALUMÍNIO} = 150 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{DENSIDADE Aço: } 8,75 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{DENSIDADE ALUMÍNIO: } 2,92 \text{ ton/m}^3$$

Exede-123

a) esquematisar a distribuição de tensões normais na peça, no projeto P1 e P2.

Verificar se com o projeto P2:

b) o fator de segurança ao escoamento no fundo aumentou ou diminuiu?

c) idem para o flange intermediário.

d) idem para o flange superior.

e) o que fazer a mais no projeto P2, para que os fatores de segurança no aço não se alterassem.