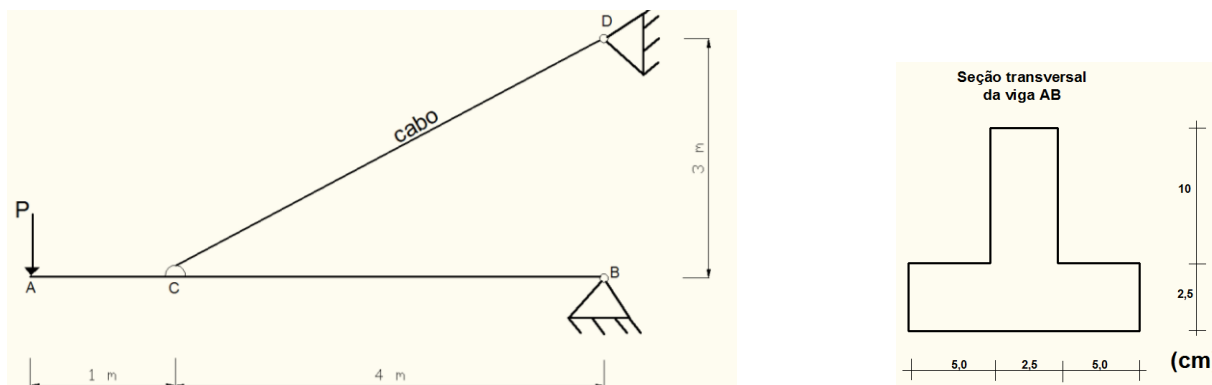


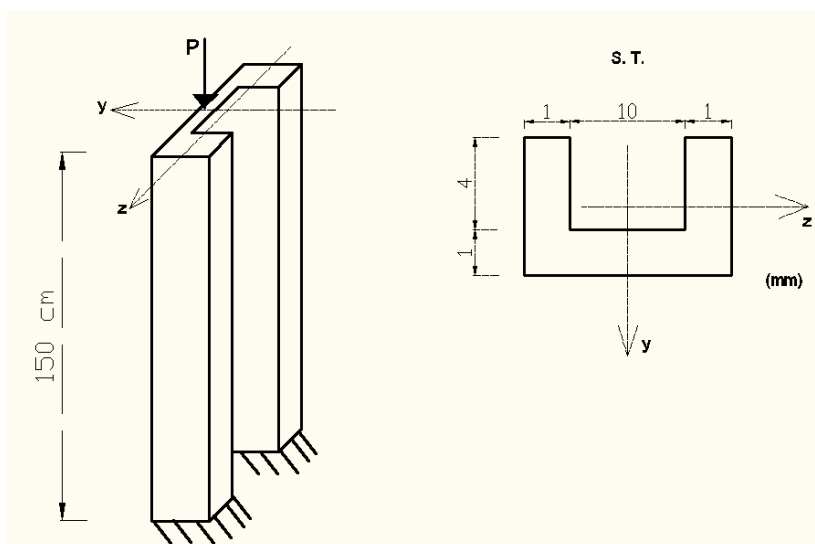
São Paulo, dezembro de 2015.

1. Obter o máximo valor admissível de P para a estrutura abaixo. Admita que o cabo CD esteja preso em C no CG da seção da viga AB. Dados para a viga AB:  $\overline{\sigma}_T = 250$  MPa,  $\overline{\sigma}_C = 100$  MPa. Dados para o cabo:  $\overline{\sigma}_T = 500$  MPa e diâmetro = 10 mm.



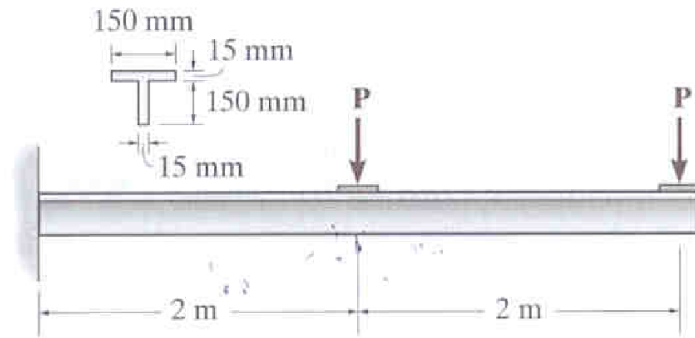
Resposta:  $P_{\max} = 18$  kN

2. O pilar está engastado e uma força P é aplicada a uma distância “e” do CG sobre o eixo de simetria da seção no seu lado positivo, conforme referência. Determine o máximo valor dessa excentricidade “e”, de modo que as tensões normais de tração no pilar não superem 100 MPa. Considere P = 2 kN.



Resposta: e =

3. Para a viga em balanço, determinar as cargas máximas P que podem ser suportadas com segurança pela viga, se a tensão de flexão admissível for 170 MPa para tração e 500 MPa para compressão. Esboce a distribuição das tensões normais na seção mais crítica.

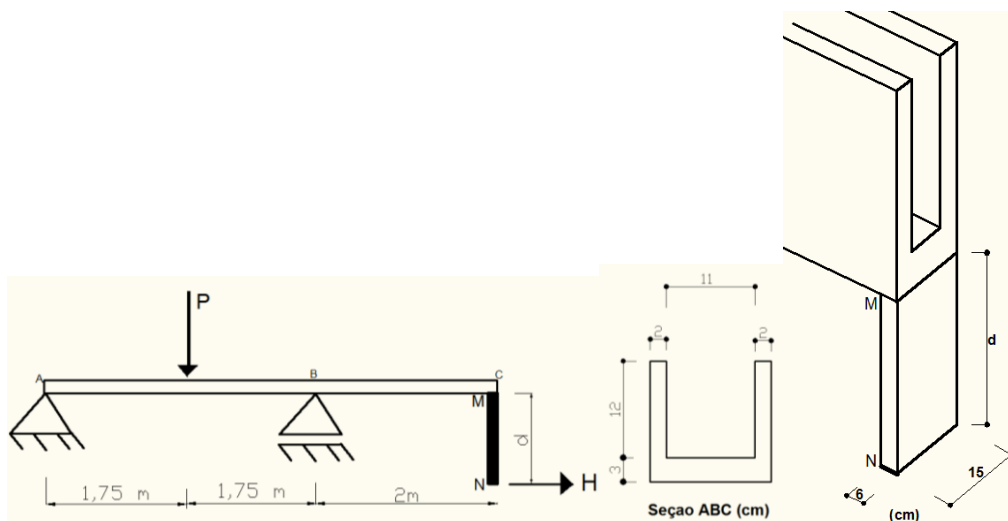


Resposta:

4. Obtenha o máximo valor de  $d$  para que a estrutura não rompa. Despreze efeito cisalhante. A barra ABC é de alumínio e a barra MN é de ferro. A seção transversal da barra MN possui a mesma largura da seção ABC (15cm) e espessura de 6 cm. A ligação entre a barra ABC e MN é totalmente contínua.

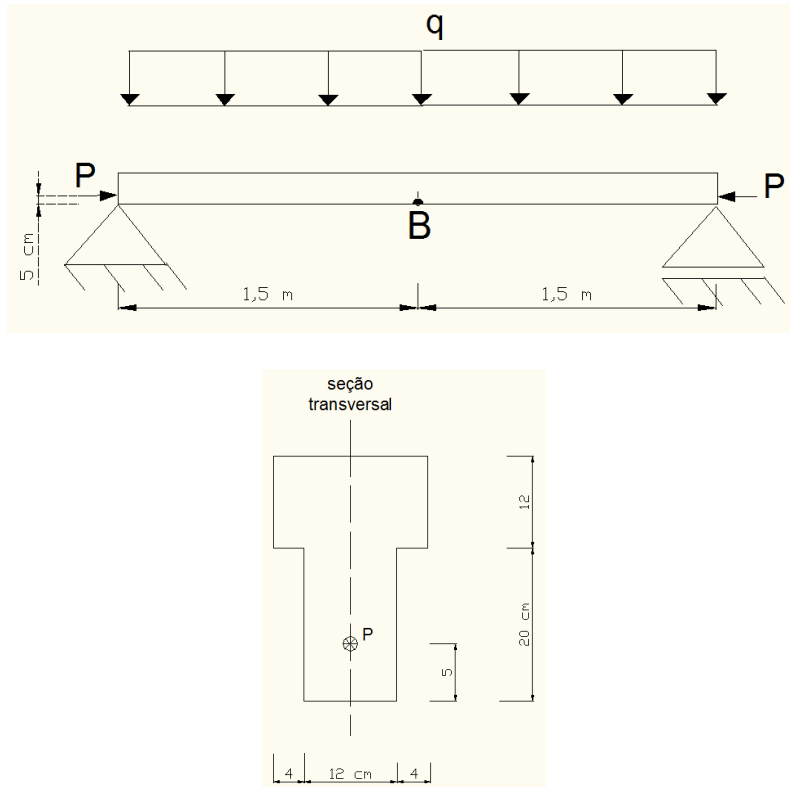
Dados:  $P = 140 \text{ kN}$ .  $H = 70 \text{ kN}$ . Alumínio:  $\sigma_{adm}^t = 400 \text{ MPa}$ ;  $\sigma_{adm}^c = 650 \text{ MPa}$

Ferro:  $\sigma_{adm}^t = \sigma_{adm}^c = 150 \text{ MPa}$



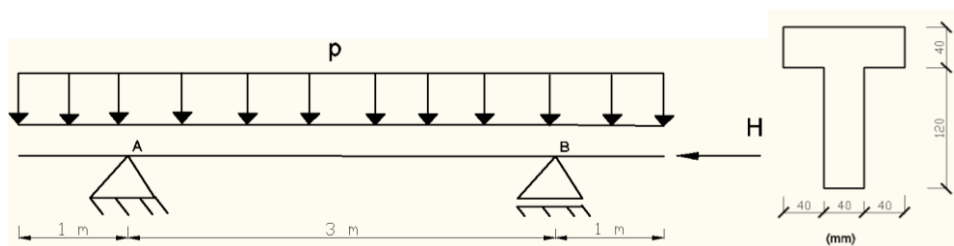
Resposta:

5. Para a viga abaixo, determine o valor da força  $P$  de tal modo que seja nula a tensão normal no ponto B, que é a fibra mais inferior da seção transversal central.  
Dado:  $q = 20 \text{ kN/m}$



Resposta:  $P = 126,3 \text{ kN}$

6. Determinar as mínimas tensões de ruptura (ou tensões limites) de tração, que deve ter o material que constitui a viga a seguir, sabendo-se que a mesma deve trabalhar com um coeficiente de segurança igual a 2,0 para as tensões. Considerar  $p = 20 \text{ kN/m}$  e  $H = 80 \text{ kN}$  (aplicado no centro geométrico da seção transversal).

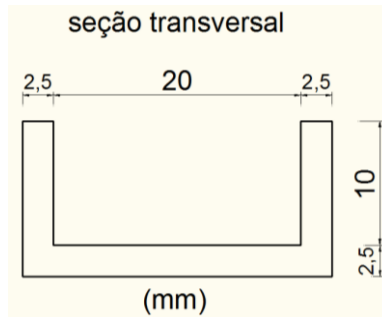
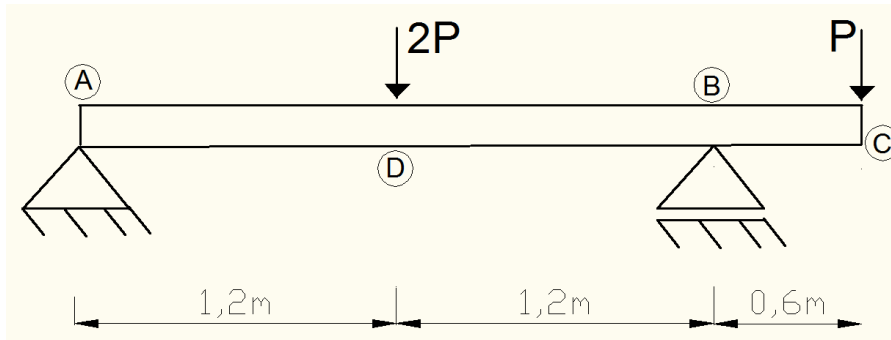


Resposta: (unidade  $\text{kN/cm}^2$ )

$\sigma_R =$  (tração)

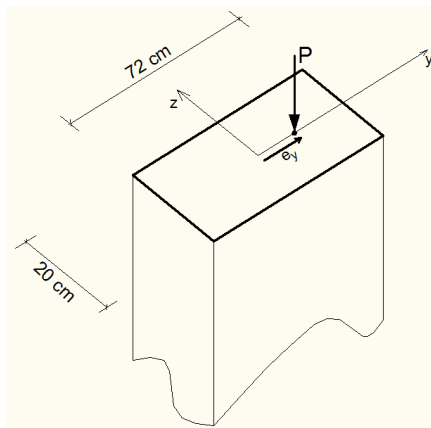
$\sigma_R =$  (compressão)

7. A viga mostrada na figura suporta as cargas de  $2P$  e  $P$  e tem a seção transversal indicada. A tensão admissível sob tração é de  $40 \text{ MPa}$  e sob compressão, de  $160 \text{ MPa}$ . Determinar o valor máximo admissível de  $P$ .



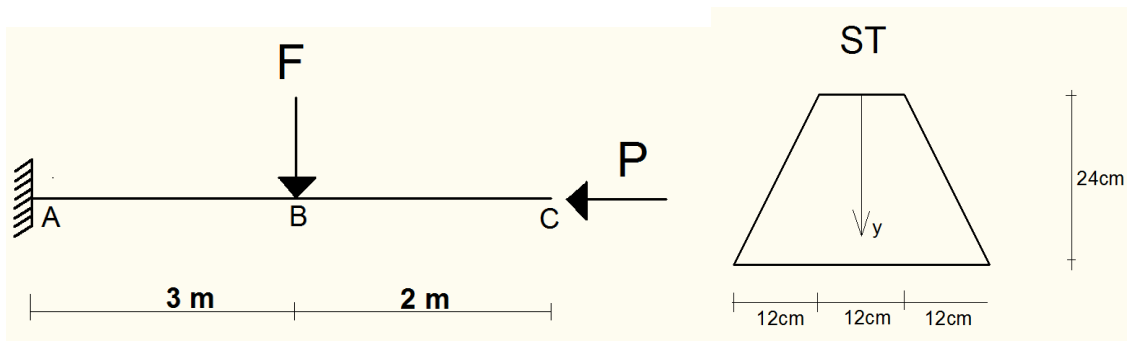
Resolução:  $P_{adm} =$

8. Um bloco retangular tem o peso desprezível e está submetido a uma força vertical  $P$ . Determinar a faixa de valores da excentricidade  $e_y$  da carga ao longo do eixo  $y$  de modo que não provoque qualquer esforço de tração no bloco.



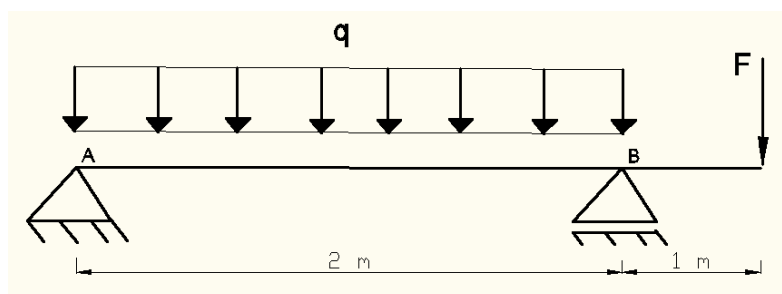
Resposta:  $\leq e_y \leq$

9. Para a viga a seguir, pede-se:
- Determinar o intervalo dos valores possíveis para a força concentrada  $P$  aplicada no CG da seção transversal (ST), conforme desenho;
  - Admita  $P = 2000\text{ kN}$ , atuando no CG da seção transversal. Qual o coeficiente de segurança da estrutura? Dados:  $F = 50\text{ kN}$ ;  $\sigma_{adm} = 80\text{ MPa}$

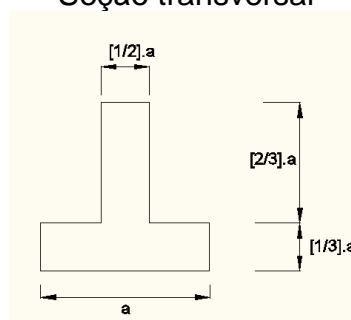


Resposta:

10. A viga está sujeita ao carregamento mostrado na figura. Determine a dimensão  $a$  exigida para sua seção transversal se a tensão admissível para o material for de 150 MPa. Adote  $q = 40 \text{ kN/m}$  e  $F = 60 \text{ kN}$ . Indique a resposta no espaço indicado.



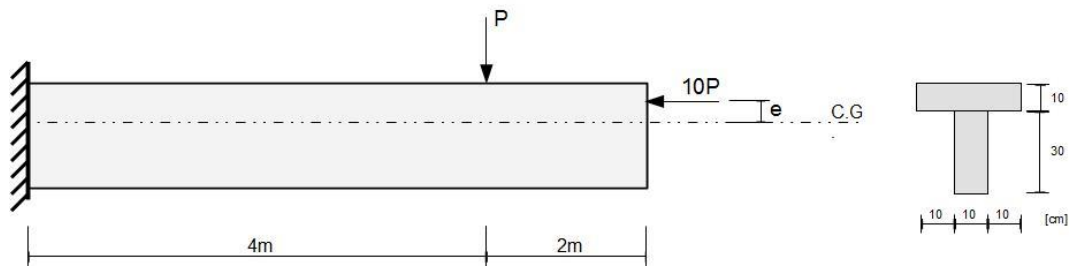
Seção transversal



Resposta:  $a =$

11. (Luis Bittencourt) Para a viga abaixo, pede-se:

- Diagramas de esforço normal e momento fletor;
  - Posição do centro de gravidade na seção transversal;
  - Tensão normal máxima de tração e compressão.
- Dados:  $P = 1000 \text{ kN}$ ;  $e = 5 \text{ cm}$

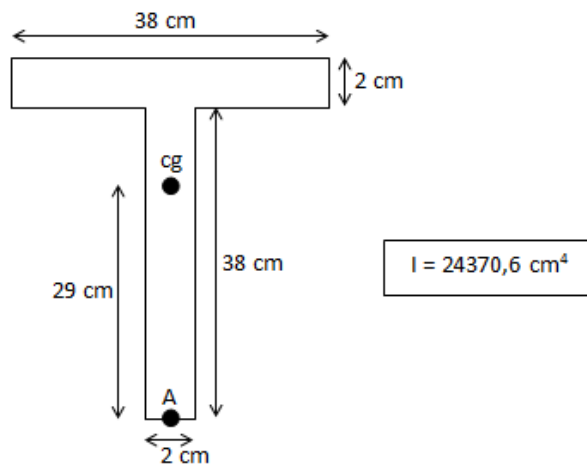


Respostas: Mengaste = -3500 kgfcm, Mlivre = 500 kgfcm

- a)  $Y_{cg} = 25 \text{ cm}$  da parte inferior,  $I = 31.000 \text{ cm}^4$
- b) S1.  $\sigma_{mat} = 152,69 \text{ kgf/cm}^2$ ;  $\sigma_{mac} = -298,92 \text{ kgf/cm}^2$ ;  
 S2.  $\sigma_{mat} = 23,65 \text{ kgf/cm}^2$ ;  $\sigma_{mac} = -40,86 \text{ kgf/cm}^2$ ;

12. (Dimas, 2013) Dada a seção transversal da viga T sujeita a flexo-compressão com um momento fletor  $M_y = 720 \text{ kNm}$  e uma carga  $P = -1800 \text{ kN}$ , pede-se:

- a) Determinar a excentricidade da carga  $P = -1800 \text{ kN}$  para que a tensão no ponto A da seção transversal seja nula.
- b) Para a excentricidade calculada no item (a), construir o diagrama de tensões na seção transversal e indicar a tensão normal no cg da seção.
- c) Ainda para a excentricidade calculada no item (a), determinar o coeficiente de segurança da seção, considerando que a tensão de ruptura do material é 300 MPa.



Resposta: