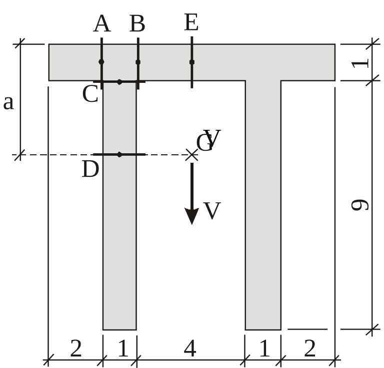
Exercícios sobre Tensões de Cisalhamento na Flexão Normal Simples

Observações: $\bar{\tau}$ = tensão de cisalhamento admissível;
τ = tensão de cisalhamento;
σ_t = tensão normal de tração;
σ_c = tensão normal de compressão.

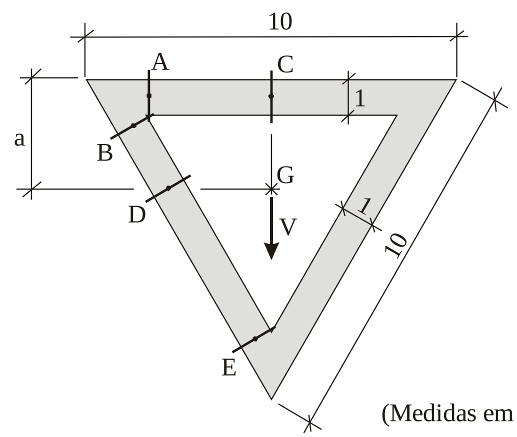
1. Determinar em função de V a distribuição das tensões de cisalhamento nas seções transversais indicadas abaixo. Calcular a distância a que define o ponto D, correspondente ao centro de gravidade.

a)



(Medidas em cm)

b)



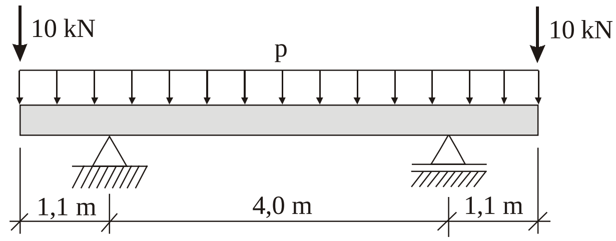
(Medidas em cm)

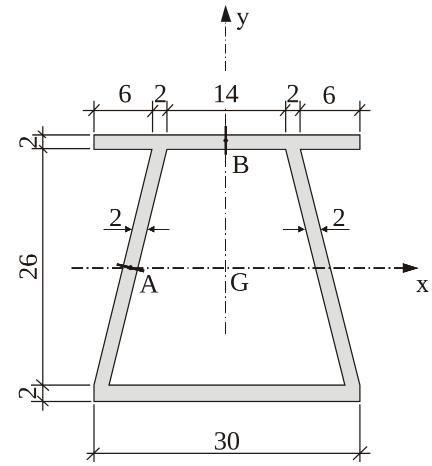
Resp: $\tau_A = 2{,}27 \times 10^{-2}$ V
$\tau_B = 2{,}27 \times 10^{-2}$ V
$\tau_C = 5{,}67 \times 10^{-2}$ V
$\tau_D = 6{,}97 \times 10^{-2}$ V
$\tau_E = 0{,}0$
a = 3,71 cm

$\tau_A = 5{,}30 \times 10^{-2}$ V
$\tau_B = 7{,}90 \times 10^{-2}$ V
$\tau_C = 0{,}0$
$\tau_D = 8{,}99 \times 10^{-2}$ V
$\tau_E = 2{,}71 \times 10^{-2}$ V
a = 2,89 cm

2. Para a estrutura indicada na figura, determinar o máximo valor da carga distribuída p de modo que as tensões normais indicadas não sejam ultrapassadas em nenhuma seção. Calcular a tensão de cisalhamento nos pontos A e B da seção com força cortante máxima e indicar os sentidos de τ na seção transversal.

$$\bar{\sigma}_c = -5{,}0 \ \mathrm{kN/cm^2} \qquad \bar{\sigma}_t = 2{,}0 \ \mathrm{kN/cm^2}$$

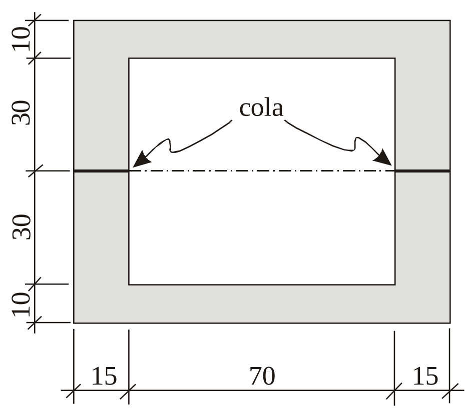




(Medidas em cm)

Resp: $p = 0{,}360$ kN/cm
$\tau_A = 0{,}74$ kN/cm^2
$\tau_B = 0{,}0$

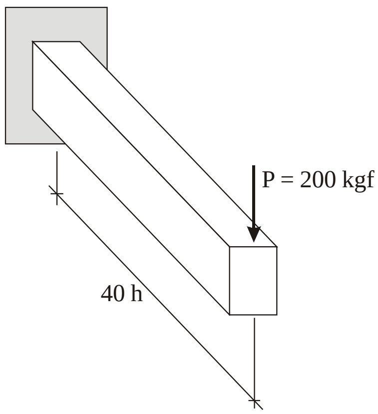
3. Uma viga de madeira submetida a força cortante e momento fletor é composta de 2 metades coladas. A força cortante máxima na viga é de V = 55594 kgf. Um ensaio da cola, feito com uma amostra da mesma viga com 1m de comprimento mostrou que foi necessário aplicar uma força horizontal de corte de 170 tf para fazer uma metade escorregar sobre a outra. Sendo assim, qual é o coeficiente de segurança ao cisalhamento da viga?
Tensão de ruptura da madeira: $\tau_R = 50$ kgf /cm^2

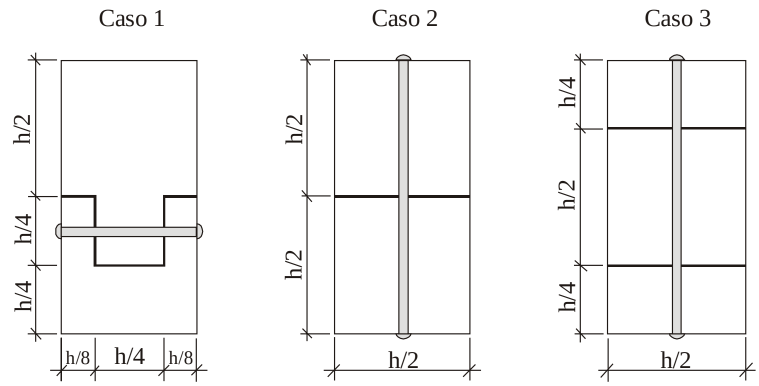


(Medidas em cm)

Resp: $\gamma = 1{,}67$ ($\gamma = 1{,}89$ na cola)

4. Na estrutura indicada, determinar o número de parafusos, ao longo de toda a viga, necessários para garantir que a seção composta tenha o comportamento da seção retangular monolítica.
Dados: Área do parafuso = 5 cm^2
$\bar{\tau}_{parafuso} = 42\ \text{kgf}/\text{cm}^2$

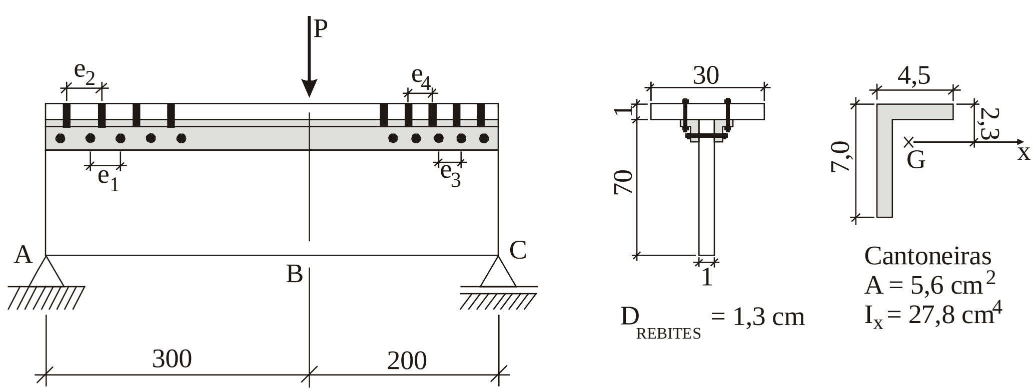




Resp: 1º caso: 25 parafusos
2º caso: 57 parafusos
3º caso: 43 parafusos

5. Determinar o valor máximo da carga P que pode ser aplicada na viga de aço indicada na figura. A viga é composta por 2 chapas ligadas por cantoneiras e rebites. Determinar a seguir, os espaçamentos entre os rebites na mesa e na alma.

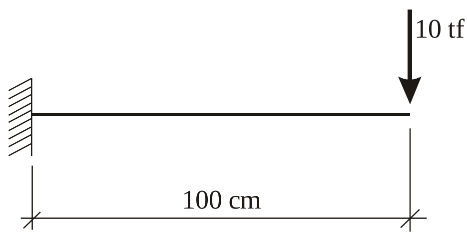
$$\bar{\tau} = 800 \text{ kgf}/\text{cm}^2$$
$$\bar{\sigma}_c = 1400 \text{ kgf}/\text{cm}^2$$
$$\bar{\sigma}_t = 2000 \text{ kgf}/\text{cm}^2$$

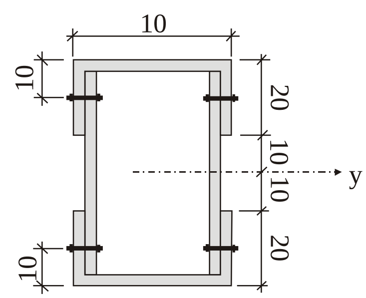


(Medidas em cm)

Resp: $P_{máx}$ = 20662 kgf
e_1 = 17,4 cm e_2 = 23,7 cm
e_3 = 11,6 cm e_4 = 15,8 cm

6. Determinar o coeficiente de segurança C em relação à ruptura da ligação parafusada da figura.
   Dados: espessura da chapa = 1 cm;
   4 parafusos por seção, em 6 seções igualmente espaçadas;
   Área do parafuso = 1,27 cm^2;
   $\tau_{R\ parafuso}$ = 1,4 tf /cm^2 (ruptura);
   I_y = 81100 cm^4.





(Medidas em cm)

Resp: C = 1,67

7. Na questão anterior, considerando a tensão tangencial admissível τ_{adm} = 0,8 tf /cm^2 do parafuso, calcular o novo espaçamento entre as seções parafusadas (4 parafusos por seção).

Resp: e = 15,9 cm