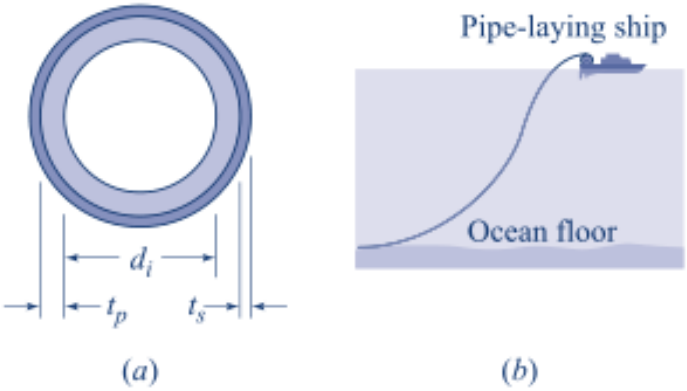
PNV 3212 - Mecânica dos Sólidos I
Lista de Exercícios 2

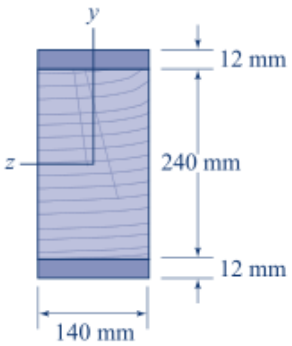
Vigas compostas-Cisalhamento em Vigas e Linha Elástica (deflexões)

Maio 2018

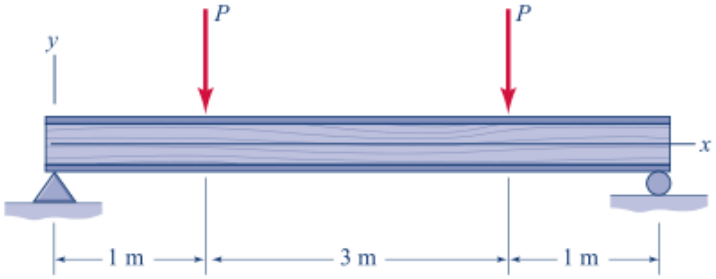
1. Uma tubulação bimetálica de exploração offshore de óleo e gás é mostrada na figura. A tubulação consiste de uma camada interna de aço de diâmetro interno di = 10 polegadas e espessura de tp = 0.4 polegadas. A camada externa resistente a corrosão e abrasão é feita de material polimérico com espessura ts = 0.25 polegadas. A razão entre os módulos de elasticidades é $\frac{E_p}{E_s} = 70$. No processo de instalação a tubulação é submetida a um momento fletor máximo de *M* = 5,25 x 104 N-mm. Determine as máximas tensões em cada material. Quál é crítico?



2. Para a viga bimaterial (madeira/aço) mostrada na vigura, determine a máxima carga *P* que pode suportar a viga de tal forma que exista comportamento elástico-linear. As tensões permissíveis no aço e maderia são $(\sigma_{allow})_{steel} = 125$ MPa e $(\sigma_{allow})_{wood} = 10$ MPa . A razão entre os módulos de elasticidade é $\frac{E_{steel}}{E_{wood}} = 20$.



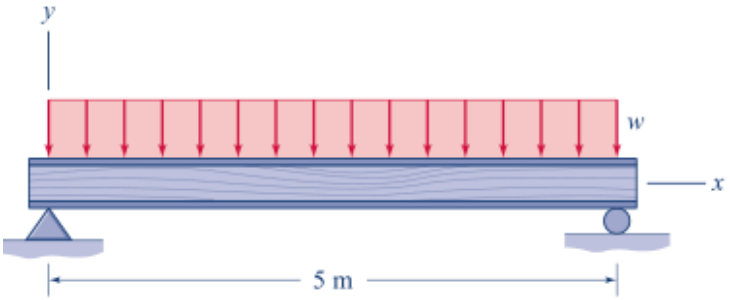
(a)

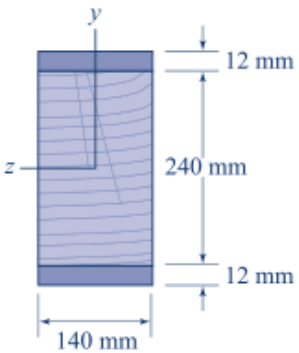


(b)

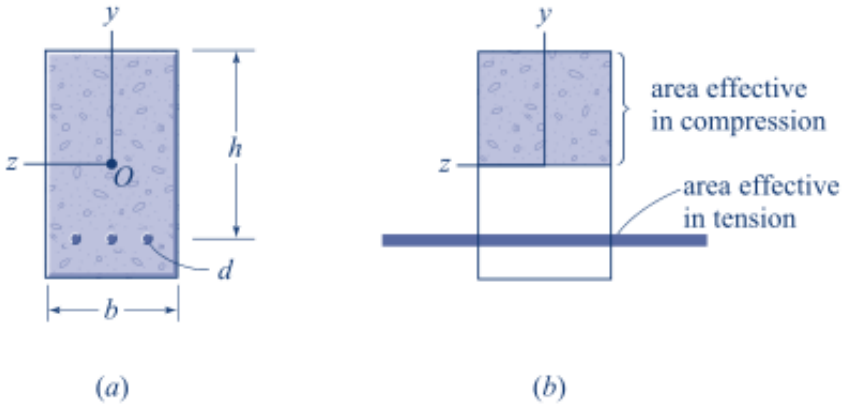
P6.5-3 and P6.5-4a

3. Para a viga bimaterial (madeira/aço) mostrada na vigura, determine as máximas tensões normais no aço e madeira quando a carga distribuida vale $w = 2.5kN/m$. A razão entre os módulos de elasticidade é $\frac{E_{steel}}{E_{wood}} = 20$.

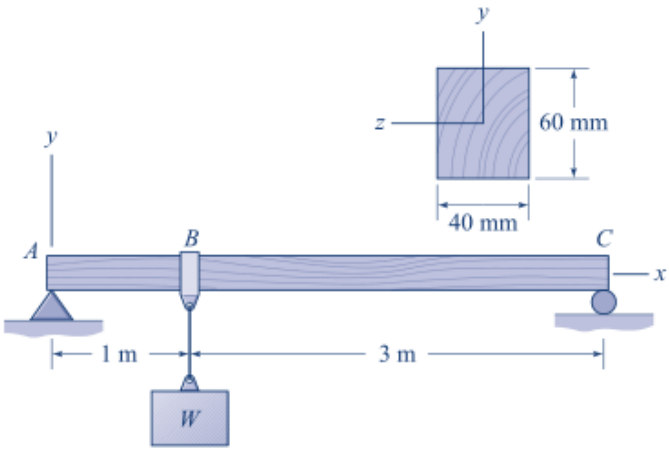




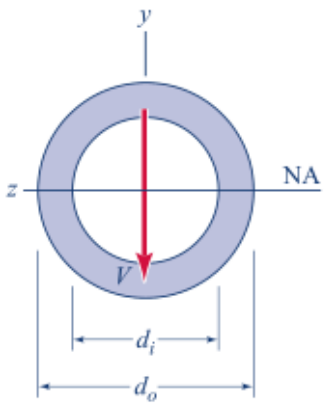
4. Para a viga bimaterial (concreto/aço) mostrada na vigura, a tensão permissível de tração no aço é σ_{steel} e a tensão permissível de compressão no concreto é σ_{wood}. A razão entre os módulos de elasticidade é $\frac{E_{steel}}{E_{wood}}$. O diâmetro das barras de aço é igual a d. Assuma que a área das barras de aço é concentrada em uma linha horizontal a uma distância h desde o topo da viga, vide vigura, e assuma que o concreto é somente efetivo em compressão (tração é suportada pelas barras de aço). Determine o máximo momento fletor permitido na viga. Use os seguintes valores $b = 305\ mm$, $h = 407\ mm$, $d = 22.2\ mm$, $(\sigma_{allow})_{concreto} = 1.5\ ksi$, $(\sigma_{allow})_{aço} = 18\ ksi$ e $\frac{E_{steel}}{E_{wood}} = 10$.



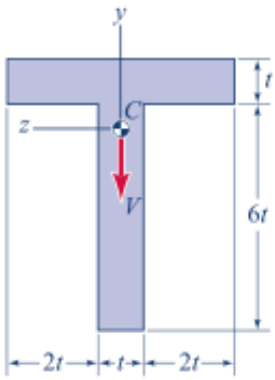
5. Para a viga mostrada na vigura, determine as máximas tensões normais e de cisalhamento nas seguintes posições y = 0, 10 mm e 20mm da seção localizada em x = 1 m. Considere W= $1.25\ kN$.



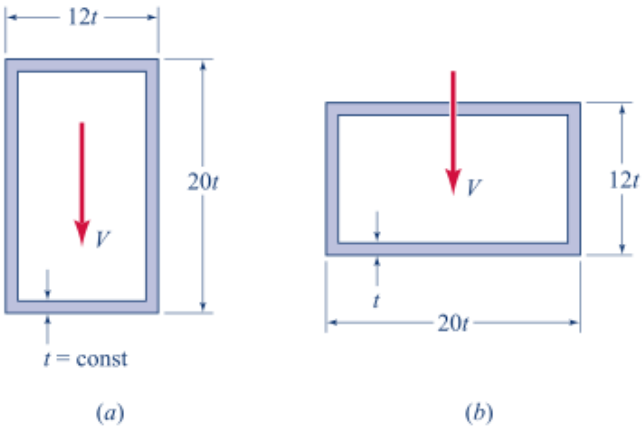
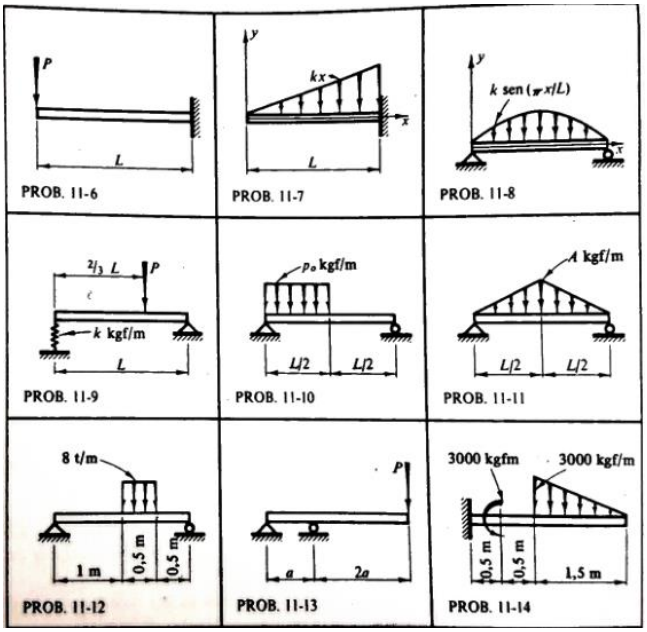
6. Determine uma expressão para a tensão de cisalhamento da viga mostrada na figura na posição da linha neutra.



7. A seção da viga T suporta uma força cortante V como mostra a figura. Determine uma expressão para a tensão de cisalhamento e faça um diagrama ilustrativo da variação da tensão na seção.



8. Para a viga retangular mostrada na figura determine a razão entre as máximas tensões de cisalhamento quando a viga está orientada como se mostra na figura (a) e figura (b).



9. Para as vigas mostradas na figura (11.6, 11.7, 11,8 e 11.12) determine e equação da curva elástica.