

CAPÍTULO 6 – TRAÇÃO E COMPRESSÃO SIMPLES

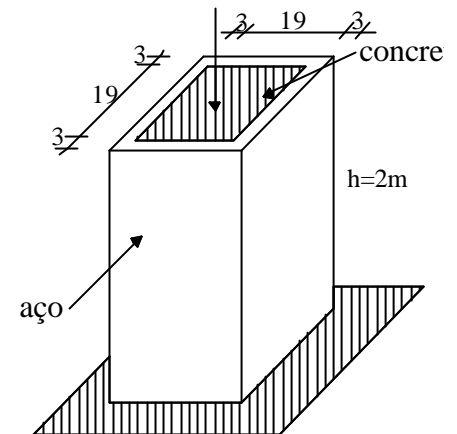
6.1 Um arame de alumínio, de 30 metros de comprimento, é submetido à uma tensão de tração de 700 Kgf/cm^2 ; determinar o alongamento do arame. De quantos graus seria necessário baixar a temperatura do arame para que o alongamento seja nulo?

Adotar: $E=0.7 \times 10^6 \text{ Kgf/cm}^2$ e $\alpha=23 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Resposta: $\Delta l_x=3 \text{ cm}$
 $\Delta t=43.478^\circ\text{C}$

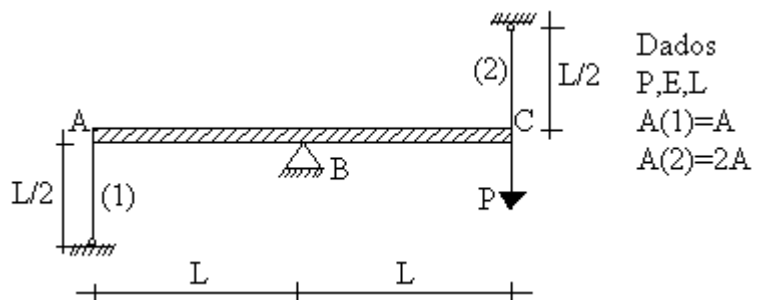
6.2 Determinar o deslocamento vertical (em mm) do topo do pilar composto por um tubo de aço ($E_a=210 \text{ GPa}$), preenchido com concreto ($E_c=40 \text{ GPa}$), comportando-se solidariamente um com o outro, conforme a figura abaixo.

Resposta: $\Delta l=0.115 \text{ mm}$



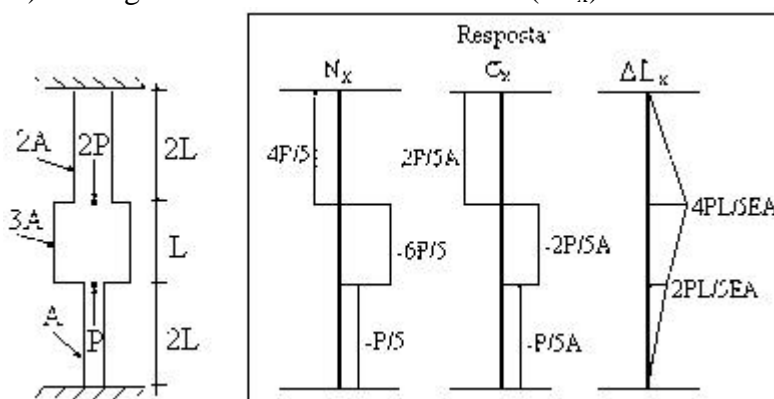
6.3 Para a viga rígida abaixo, determinar a força nos tirantes (1) e (2) e o deslocamento vertical no ponto "c".

Resposta: $F_1=P/3$
 $F_2=2P/3$
 $\Delta c=PL/(6EA)$

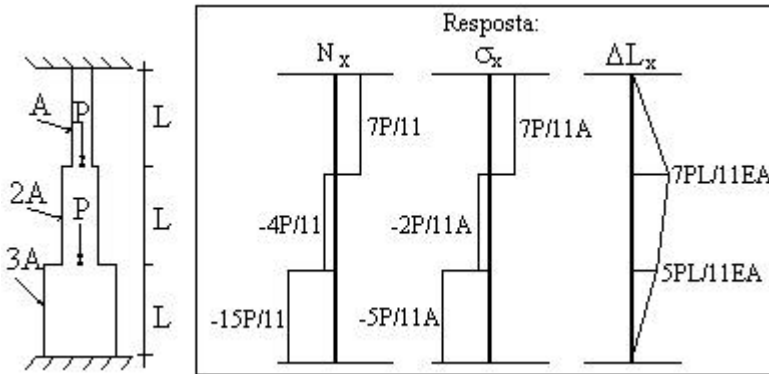


6.4 Para o pilar bi-engastado abaixo com módulo de elasticidade longitudinal E, determinar:

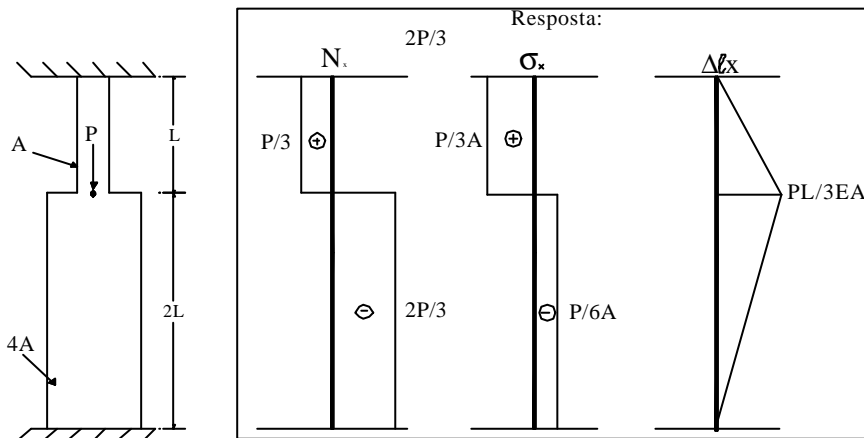
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
- O diagrama de tensões normais internas (σ_x).
- O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).



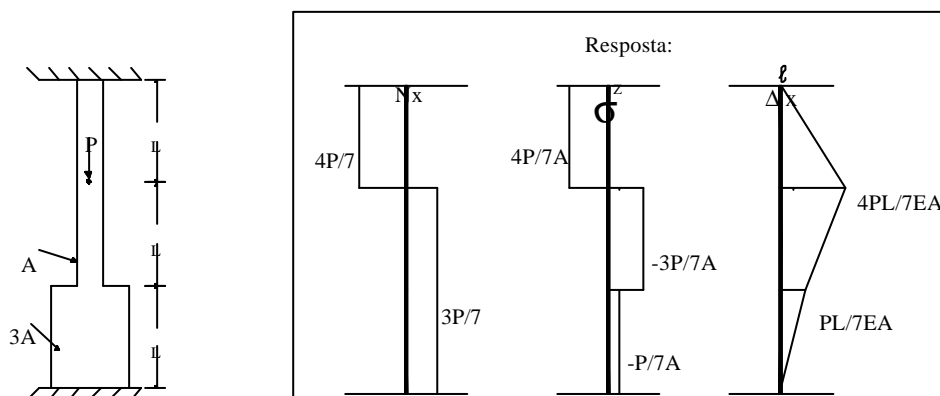
- 6.5 Para o pilar bi-engastado abaixo com módulo de elasticidade longitudinal E , determinar:
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
 - O diagrama de tensões normais internas solicitantes (σ_x).
 - O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).



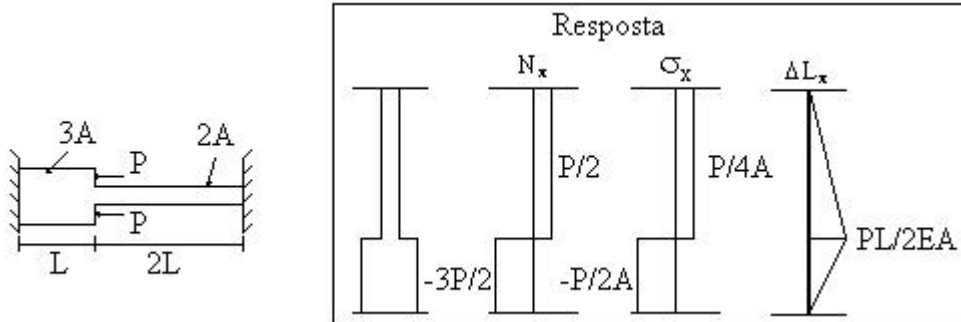
- 6.6 Para o pilar bi-engastado abaixo com módulo de elasticidade longitudinal E , determinar:
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
 - O diagrama de tensões normais internas (σ_x).
 - O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).



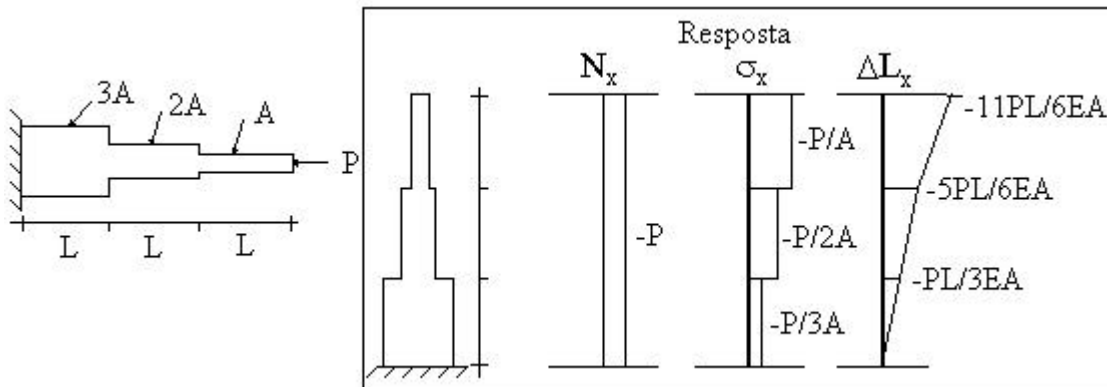
- 6.7 Para o pilar bi-engastado abaixo com módulo de elasticidade longitudinal E , determinar:
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
 - O diagrama de tensões normais internas (σ_x).
 - O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).



- 6.8 Para o pilar bi-engastado abaixo com módulo de elasticidade longitudinal E , determinar:
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
 - O diagrama de tensões normais internas (σ_x).
 - O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).

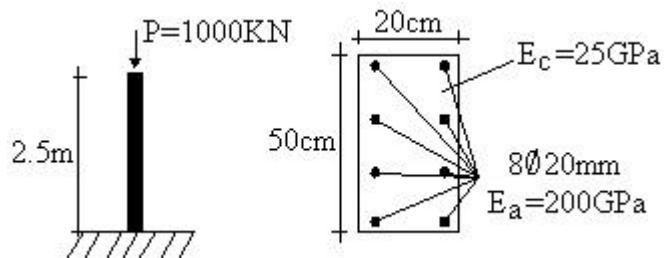


- 6.9 Para o pilar abaixo, de seção transversal variável, submetido à compressão simples, que possui módulo de elasticidade (E), determinar:
- O diagrama de esforços normais internos solicitantes (N_x).
 - O diagrama de tensões normais internas (σ_x).
 - O diagrama de deslocamentos axiais (ΔL_x).

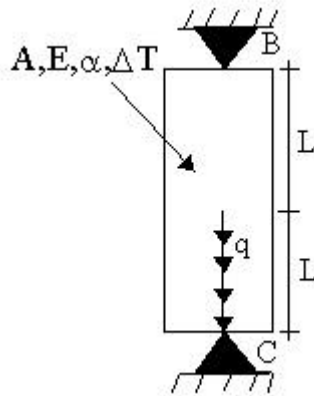


- 6.10 Para o pilar abaixo determinar o deslocamento vertical do topo e as tensões normais que atuam no aço e no concreto (em MPa).
 Obs.: Não considerar o efeito da flambagem.

Resposta: $\Delta l = 0.83 \text{ mm}$
 $F_{aço} = 167.403 \text{ KN}$
 $F_{conc.} = 832.297 \text{ KN}$
 $\sigma_{aço} = 66.61 \text{ MPa}$
 $\sigma_{conc.} = 8.32 \text{ MPa}$



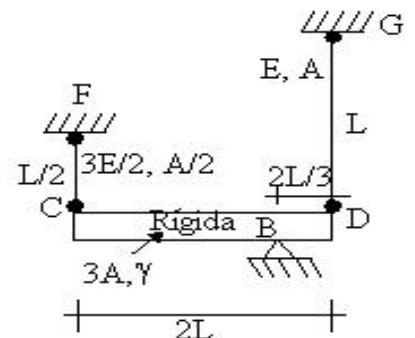
6.11 Uma coluna de seção transversal constante com área A , altura $2L$, módulo de elasticidade E e coeficiente de dilatação térmica α , está submetida a uma variação térmica ΔT e a uma carga uniformemente distribuída q , aplicada conforme figura abaixo. Determinar os esforços normais atuantes nos pontos B e C, em função de L , A , E , q , α e ΔT .



Resposta: $N_B = qL/4 - \alpha EA \Delta T$
 $N_C = -3qL/4 - \alpha EA \Delta T$

6.12 O sistema estrutural é composto por uma barra horizontal supostamente “rígida”, sujeita ao peso próprio, vinculada a duas hastes flexíveis CF e DG e a um apoio rígido B . O módulo de elasticidade da haste CF é $3/2$ da haste DG . A área da seção transversal da haste CF é $1/2$ da haste DG . A viga CD possui área de seção transversal $3A$ e peso específico γ . Determinar:

- os esforços normais nas hastes CF e DG
 - a reação vertical em B
 - o deslocamento vertical a uma distância de $2L/3$ de C
- Obs.: desprezar o peso próprio das hastes.

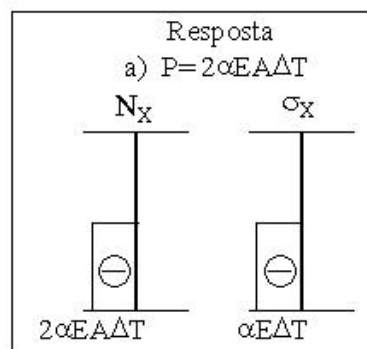
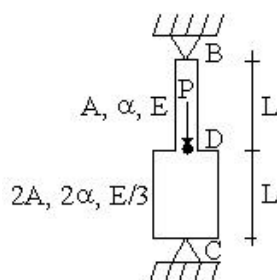


Resposta: a) $N_{CF} = 9A\gamma L/10$
 $N_{DG} = 12A\gamma L/10$
 b) $R_B = 3A\gamma L/10$
 c) $\Delta L = 6\gamma L^2/5E$

6.13 A coluna abaixo é composta por dois materiais, e está submetida a uma carga P aplicada em D. O trecho BD possui módulo de elasticidade E , coeficiente de dilatação térmica α e área da seção transversal A . Já o trecho DC possui as seguintes propriedades $E/3$, 2α e $2A$. Se toda a coluna estiver submetida a uma variação térmica de ΔT , determine:

- o valor de P para que não haja reação em B ,
- o diagrama de esforços normais para a situação do item (a),
- o diagrama de tensões normais para a situação do item (a).

Obs.: Os itens acima deverão ser determinados em função das propriedades físicas e geométricas da coluna.

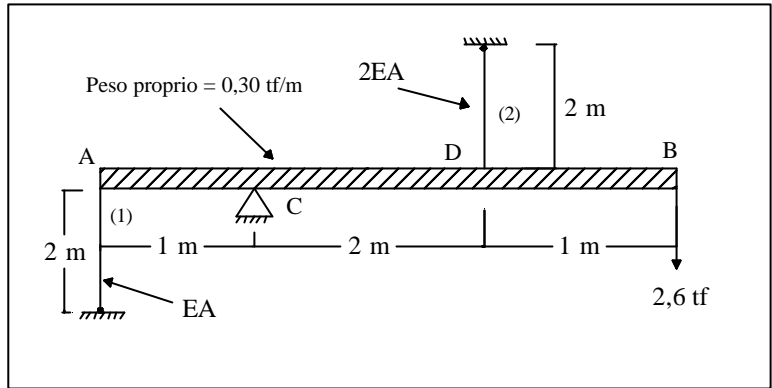


6.14 Para a barra rígida AB;
 calcular as forças dos tirantes (1) e (2), a reação de apoio C e os deslocamentos verticais nos pontos A, D e B.

$E = 2 \times 10^6 \text{ Kgf} / \text{cm}^2$
 $A = 1 \text{ cm}^2$

Resp.:

$F_1 = 1 \text{ tf}$
 $F_2 = 4 \text{ tf}$
 $R_C = 0,8 \text{ tf}$
 $\Delta_A = 0,1 \text{ cm}$
 $\Delta_B = 0,3 \text{ cm}$
 $\Delta_C = 0,2 \text{ cm}$

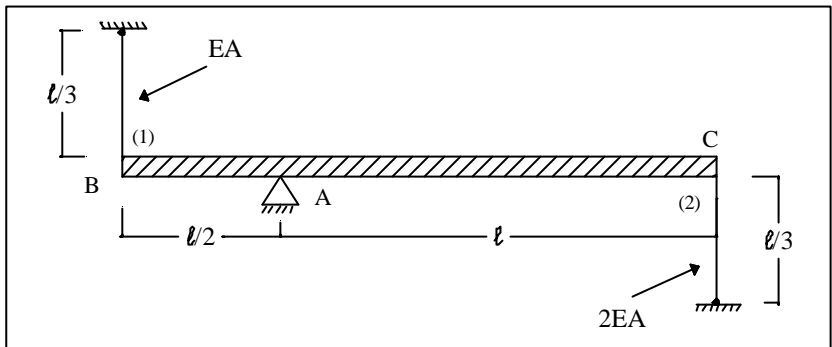


6.15 Para a viga rígida abaixo,
 determinar a força nos tirantes (1) e (2) e o deslocamento vertical no ponto "C".

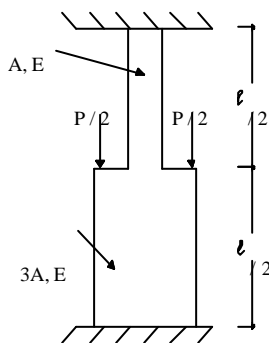
Dados: P, E, A e

Resp.:

$T_1 = P/9$
 $T_2 = 4.P/9$
 $\Delta_C = \frac{2P\ell}{27EA}$



6.16 Para o pilar bi-engastado abaixo determinar o diagrama de esforços normais internos solicitantes, o diagrama de tensões internas solicitantes e o diagrama dos deslocamentos normais (indicar o deslocamento Máximo).



Resp.:

