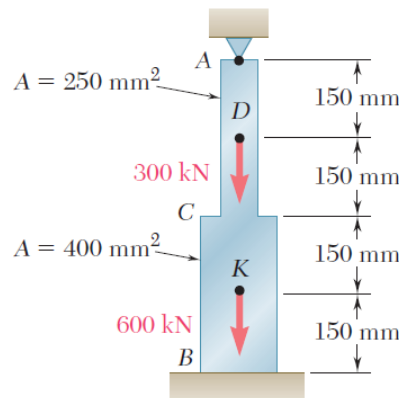


Lista de Exercícios – Aula 08

Deslocamentos axiais em sistemas hiperestáticos

1. A barra da figura abaixo é feita de aço ($E = 200 \text{ GPa}$). Neste caso, determinar:

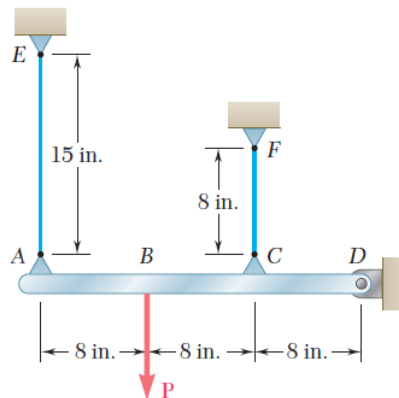
- (a) as reações de apoio (valor e sentido);
- (b) o esforço normal interno (valor e sinal) nos quatro segmentos;
- (c) os deslocamentos axiais (valor e sentido) dos pontos D , C e K .



Exercício 1

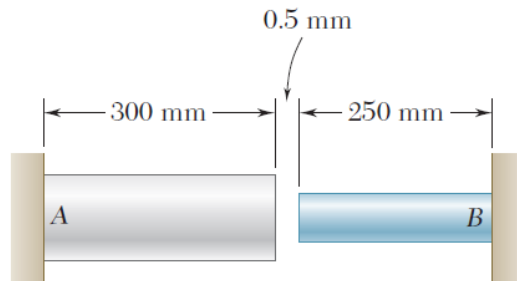
2. O elemento rígido horizontal AD da figura abaixo está apoiado no ponto D e é sustentado por dois cabos verticais de aço ($E = 29 \times 10^6 \text{ psi}$) com $1/16 \text{ in.}$ de diâmetro. Para uma carga P de 120 lb, determinar o deslocamento vertical do ponto B .

Observação: caso o problema seja separado em casos isostáticos, é possível haver encurtamento de um dos cabos em um dos casos analisados individualmente.



Exercício 2

Exercício 3 (desafio). Em temperatura ambiente (20°C), há um vão de $0,5\text{ mm}$ entre as barras A (de alumínio) e B (de aço inoxidável). Se a presença de um forno próximo em funcionamento fizer a temperatura das barras subir uniformemente até 140°C , determinar a tensão normal nas barras, e o alongamento de cada uma.



Aluminum

$$A = 2000\text{ mm}^2$$

$$E = 75\text{ GPa}$$

$$\alpha = 23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Stainless steel

$$A = 800\text{ mm}^2$$

$$E = 190\text{ GPa}$$

$$\alpha = 17.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$$

Exercício 3

Respostas da Lista de Exercícios da Aula 08

Ex. 1.

- (a) $R_A = 323,077 \text{ kN}$ (para cima)
 $R_B = 576,923 \text{ kN}$ (para cima)
- (b) $N_{AD} = 323,077 \text{ kN}$ (tração)
 $N_{DC} = 23,077 \text{ kN}$ (tração)
 $N_{CK} = 23,077 \text{ kN}$ (tração)
 $N_{KB} = -576,923 \text{ kN}$ (compressão)
- (c) $\delta_D = 0,9692 \text{ mm}$ para baixo
 $\delta_C = 1,0385 \text{ mm}$ para baixo
 $\delta_K = 1,0817 \text{ mm}$ para baixo

Ex. 2.

- $N_{AE} = 66,207 \text{ lb}$ (tração)
- $N_{CF} = 41,379 \text{ lb}$ (tração)
- $\delta_C = 0,003721 \text{ in}$ (para baixo)
- $\delta_A = 0,011162 \text{ in}$ (para baixo)
- $\delta_B = 0,007441 \text{ in}$ (para baixo)**