

Exame de EDI-32

(10/12/2010 duração: 3 h sem consulta)

1ª Questão:

A matriz de rigidez da treliça da figura, ordenada segundo a sequência dos deslocamentos nodais

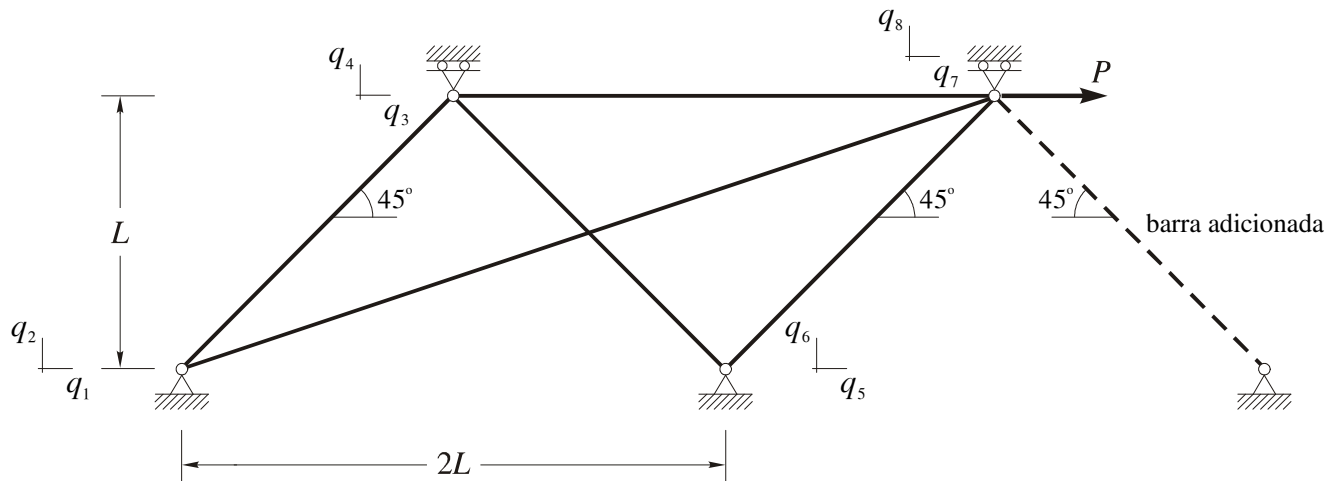
$$\begin{bmatrix} q_1 & q_2 & q_3 & q_4 & q_5 & q_6 & q_7 & q_8 \end{bmatrix},$$

é dada por

$$[k] = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 0,638 & 0,448 & -0,354 & -0,354 & 0 & 0 & -0,285 & -0,095 \\ & 0,385 & -0,354 & -0,354 & 0 & 0 & -0,095 & -0,032 \\ & & 1,207 & 0 & -0,354 & 0,354 & -0,5 & 0 \\ & & & 0,707 & 0,354 & -0,354 & 0 & 0 \\ & & & & 0,707 & 0 & -0,354 & -0,354 \\ & & & & & 0,707 & -0,354 & -0,354 \\ & \text{sim.} & & & & & 1,138 & 0,448 \\ & & & & & & & 0,385 \end{bmatrix}.$$

Se uma barra com módulo de Young E e seção transversal de área A for adicionada, como indicado na figura, pede-se:

- o deslocamento horizontal q_7 ;
- as reações de apoio;
- a força axial na barra adicionada.



2ª Questão

Explique o que deveria ocorrer com os resultados acima se o número de elementos finitos por barra fosse aumentado.

3ª Questão

Faça seus comentários sobre a formulação das questões anteriores no âmbito do método de Rayleigh-Ritz tradicional.

Informações Adicionais

- Equação de uma elemento no sistema local:

$$[\bar{k}] \{ \bar{d} \} = \{ \bar{p} \} + \{ \bar{r} \}.$$

Transformações entre os sistemas local e global:

$$\begin{aligned} \{ \bar{d} \} &= [T] \{ d \} & \{ \bar{p} \} &= [T] \{ p \} & \{ \bar{r} \} &= [T] \{ r \} \\ \{ d \} &= [T]^T \{ \bar{d} \} & \{ p \} &= [T]^T \{ \bar{p} \} & \{ r \} &= [T]^T \{ \bar{r} \} & [k] &= [T]^T [\bar{k}] [T]. \end{aligned}$$

Para um elemento de treliça plana:

$$\begin{aligned} [T] &= \begin{bmatrix} c & s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & s \end{bmatrix} & c &= \cos \alpha & s &= \sin \alpha \\ [\bar{k}] &= \frac{EA}{L_e} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} & [k] &= \frac{EA}{L_e} \begin{bmatrix} c^2 & cs & -c^2 & -cs \\ cs & s^2 & -cs & -s^2 \\ -c^2 & -cs & c^2 & cs \\ -cs & -s^2 & cs & s^2 \end{bmatrix}. \end{aligned}$$