

Exame de EDI-32

(03/12/2012

duração: 3 h

sem consulta)

1ª Questão (valor: 20%)

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

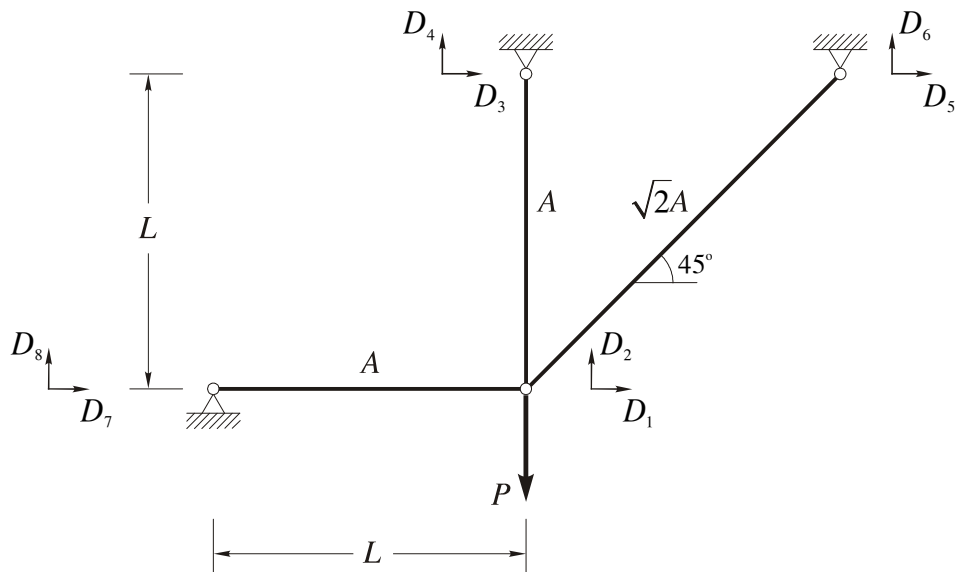
$$\begin{bmatrix} D_1 & D_2 & D_3 & D_4 & D_5 & D_6 & D_7 & D_8 \end{bmatrix},$$

é dada por

$$[k] = \frac{EA}{L} \begin{bmatrix} 1,5 & 0,5 & 0 & 0 & -0,5 & -0,5 & -1 & 0 \\ & 1,5 & 0 & -1 & -0,5 & -0,5 & 0 & 0 \\ & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ & & & & 0,5 & 0,5 & 0 & 0 \\ & & & & & 0,5 & 0 & 0 \\ \text{sim.} & & & & & & 1 & 0 \\ & & & & & & & 0 \end{bmatrix}$$

Explicite $\{F\}$ que aparece na equação da estrutura

$$[K] \{D\} = \{F\}.$$



2ª Questão (valor: 80%)

A geometria, os apoios e o carregamento da estrutura acima foi modificada, como mostra a figura. Pede-se:

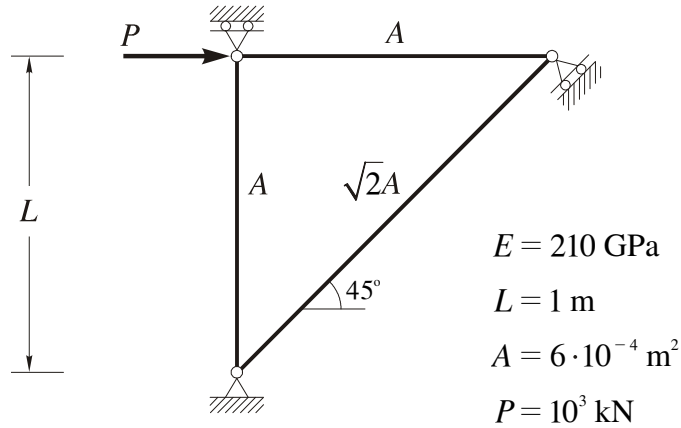
(a) explicitar a equação da estrutura

$$[K] \{D\} = \{F\};$$

(b) os deslocamentos nodais;

(c) as reações de apoio;

(d) o esforço na barra vertical.



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:

$$[T] = \begin{bmatrix} c & s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c & s \end{bmatrix} \quad c = \cos \alpha \quad s = \sin \alpha$$

$$[\bar{k}] = \frac{EA}{L_e} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \quad [k] = \frac{EA}{L_e} \begin{bmatrix} c^2 & cs & -c^2 & -cs \\ cs & s^2 & -cs & -s^2 \\ -c^2 & -cs & c^2 & cs \\ -cs & -s^2 & cs & s^2 \end{bmatrix}.$$