

Exame de EDI-32

(04/12/2018 duração: 3 h sem consulta)

1ª Questão (valor: 70%)

Com base no elemento finito clássico de treliça plana (veja “Informações Adicionais”), pede-se com relação à estrutura abaixo:

(a) a equação

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

onde os deslocamentos nodais estão ordenados segundo

$$\{D\} = [D_1 \ D_2 \ D_3 \ D_4 \ D_5 \ D_6]^T.$$

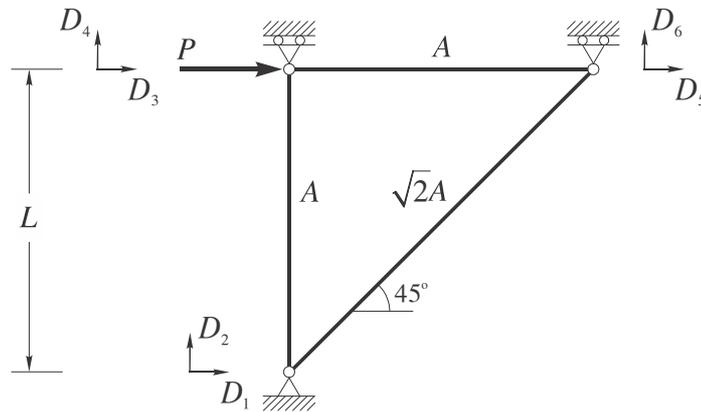
As seções transversais das barras horizontal e vertical têm área A e da barra inclinada tem área $\sqrt{2}A$;

(b) o que se deve conhecer de $\{D\}$ e $\{F\}$ para a solução do problema;

(c) os deslocamentos nodais;

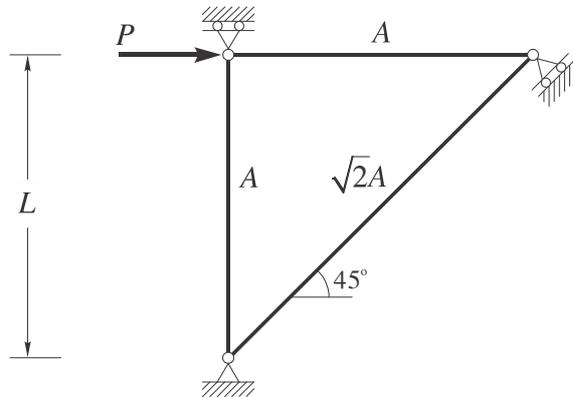
(d) as reações de apoio

(e) o esforço na barra inclinada.



2ª Questão (valor: 30%)

Quais seriam suas respostas aos Itens (b) e (c) da 1ª Questão, caso o apoio da direita fosse modificado conforme indicação a seguir?



Informações Adicionais

Equação de um 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 barra:

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