MECÂNICA

MAC010

21 de outubro de 2009

Treliças - estabilidade e estaticidade

Na aula passada, vimos que a relação entre o número de barras (m), nós (j) e reações de apoio (r) de uma treliça fornece informações acerca do grau de estaticidade da estrutura.

Treliças - estabilidade e estaticidade

Na aula passada, vimos que a relação entre o número de barras (m), nós (j) e reações de apoio (r) de uma treliça fornece informações acerca do grau de estaticidade da estrutura.

Em 2D: uma treliça sem redundância externa possui 3 reações de apoio (r) e 2 equações de equilíbrio por nó: $m + 3 = 2j$.

Treliças - estabilidade e estaticidade

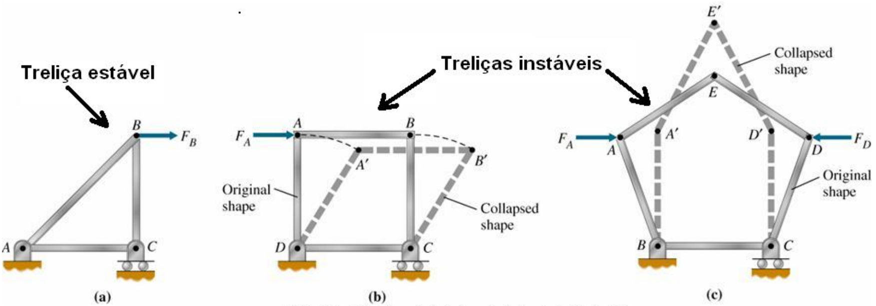
Na aula passada, vimos que a relação entre o número de barras (m), nós (j) e reações de apoio (r) de uma treliça fornece informações acerca do grau de estaticidade da estrutura.

Em 2D: uma treliça sem redundância externa possui 3 reações de apoio (r) e 2 equações de equilíbrio por nó: $m + 3 = 2j$.

Em 3D: uma treliça sem redundância externa possui 6 reações de apoio (r) e 3 equações de equilíbrio por nó: $m + 6 = 3j$.

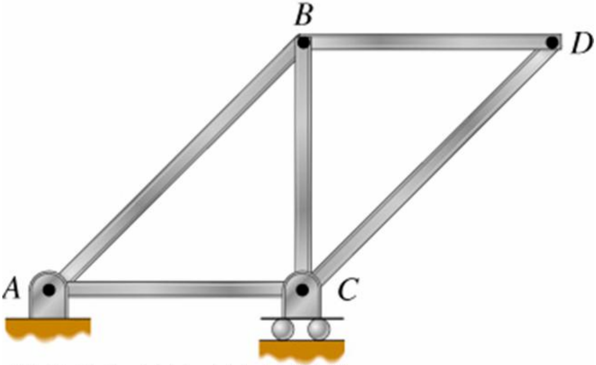
.

Treliças - estabilidade e estaticidade



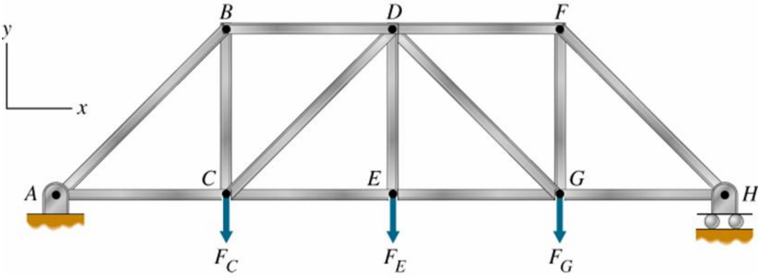
Treliças - estabilidade e estaticidade

Treliças formadas por combinações de elementos triangulares básicos são estaticamente determinadas (isostáticas):



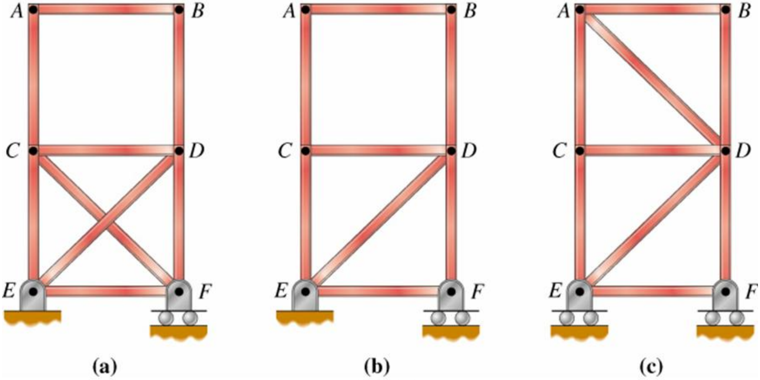
Treliças - estabilidade e estaticidade

Treliças formadas por combinações de elementos triangulares básicos são estaticamente determinadas (isostáticas):



Treliças - estabilidade e estaticidade

As relações $m + r = 2j$ (em 2D) e $m + r = 3j$ (em 3D) são condições necessárias mas não suficientes para garantir a estabilidade de uma treliça:

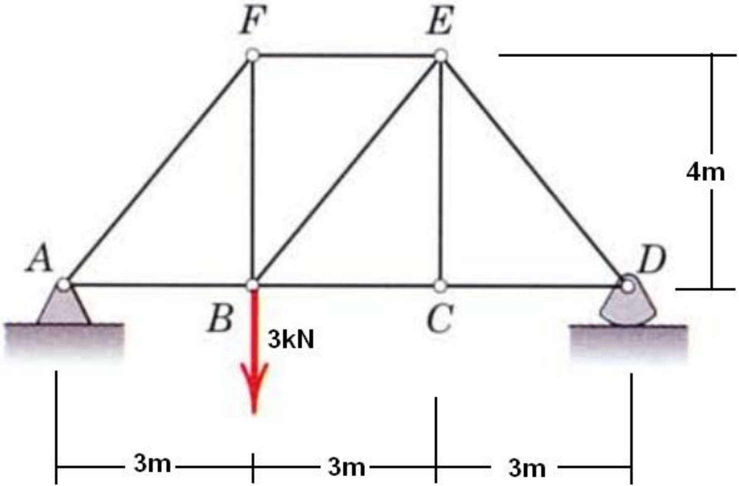


Método das seções

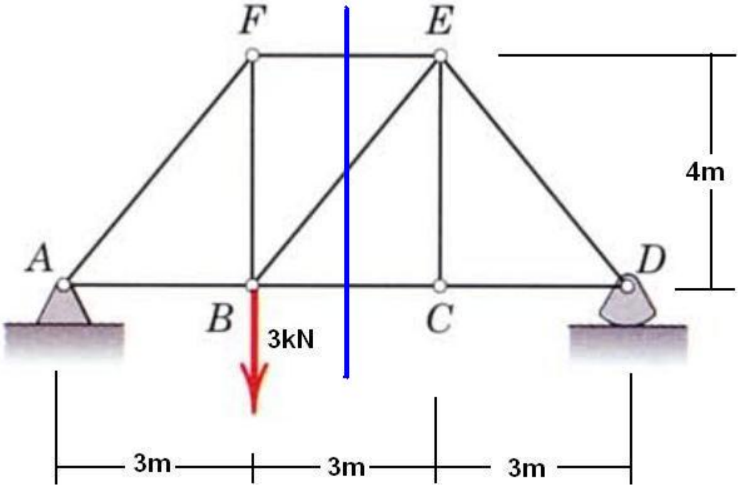
Ao analisar treliças planas pelo método dos nós, precisamos apenas de duas das três equações de equilíbrio porque os procedimentos envolvem forças concorrentes em nós. Pode-se tirar vantagem da terceira equação, ou equação de equilíbrio dos momentos, selecionando uma seção inteira da treliça para analisar o equilíbrio de um corpo livre sob ação de um sistema de forças não-concorrentes.

A vantagem é que é possível conhecer o esforço em uma determinada barra diretamente através da análise de uma seção que corte aquele elemento.

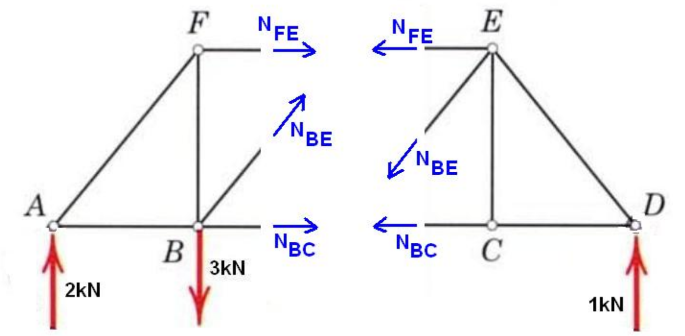
Método das seções



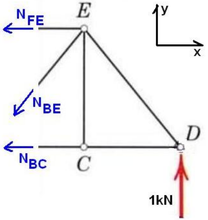
Método das seções - 2D



Método das seções - 2D

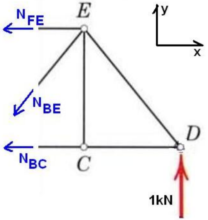


Método das seções - 2D



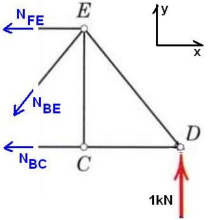
$$\sum M_B = 0 \rightarrow$$

Método das seções - 2D



$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

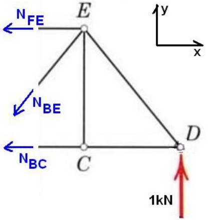
Método das seções - 2D



$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow$$

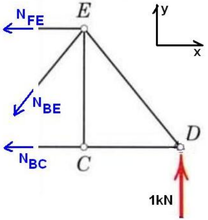
Método das seções - 2D



$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow -N_{BC}x4 + 1x3 = 0 \rightsquigarrow N_{BC} = 0,75kN$$

Método das seções - 2D

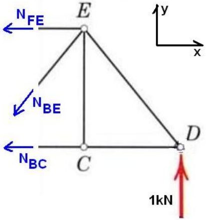


$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow -N_{BC}x4 + 1x3 = 0 \rightsquigarrow N_{BC} = 0,75kN$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow$$

Método das seções - 2D

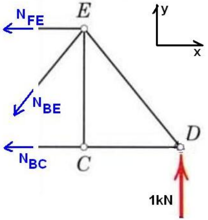


$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow -N_{BC}x4 + 1x3 = 0 \rightsquigarrow N_{BC} = 0,75kN$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -N_{BE}x\frac{4}{5} + 1 = 1,25kN \rightsquigarrow N_{BE} = 1,25$$

Método das seções - 2D



$$\sum M_B = 0 \rightarrow N_{EF}x4 + 1x6 = 0 \rightsquigarrow N_{EF} = -1,50kN$$

$$\sum M_E = 0 \rightarrow -N_{BC}x4 + 1x3 = 0 \rightsquigarrow N_{BC} = 0,75kN$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow -N_{BE}x\frac{4}{5} + 1 = 1,25kN \rightsquigarrow N_{BE} = 1,25$$

Método das seções - 3D

O método das seções também pode ser aplicado a treliças espaciais. As duas equações vetoriais:

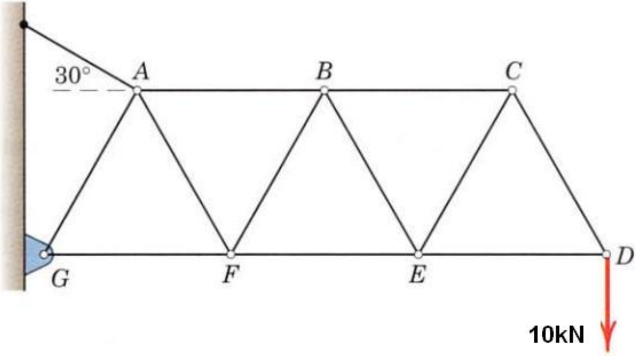
$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{0} \text{ e } \sum \mathbf{M} = \mathbf{0}$$

devem ser satisfeitas para qualquer seção da treliça.

No entanto, em 3D este método não é muito empregado, porque apenas em casos muito particulares gera menos esforço algébrico do que o método dos nós para a resolução do problema.

Exercícios

Calcular o esforço normal na barra *BF* empregando o método das seções. Os triângulos são equiláteros, com arestas de 1m.



Exercícios

Calcular a força no elemento BD da pirâmide regular com base quadrada. ($_{Resp.}\ N_{DB} = -2,00L$).