



DECivil
Departamento de
Engenharia Civil
e Arquitectura

Disciplina de Estruturas Metálicas

Aulas de Problemas

Prof. Francisco Virtuoso

Prof. Eduardo Pereira

2009/2010

Capítulo 6

Estados limites últimos de resistência de vigas colunas

Problema 6.1

Para a estrutura e acções (valores de cálculo) representados na figura 6.1 e considerando um aço S235JR:

- estime o valor máximo do momento flector a 1/2 vão, considerando apenas o comportamento no plano xz e tendo em conta os efeitos geometricamente não lineares da viga coluna. Estime o valor máximo da tensão normal naquela secção.
- verifique a segurança da estrutura de acordo com o EC3. Considere que no plano xy a viga está também simplesmente apoiada nas suas extremidades.

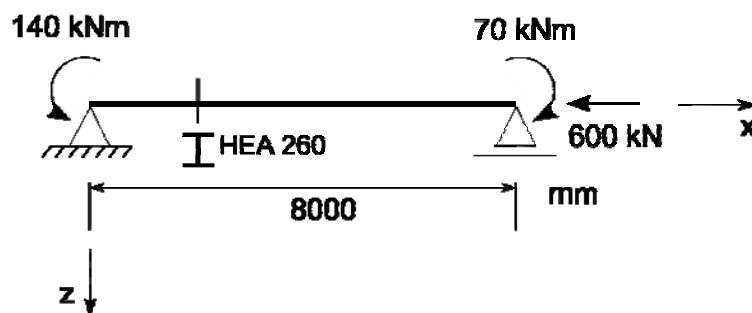


Figura 6.1: Viga com momentos de extremidade

Problema 6.2

Para a estrutura e acções (valores de cálculo) representados na figura 6.2 e considerando um aço S235JR:

- estime o valor máximo do momento flector a 1/2 vão, considerando apenas o comportamento no plano xz e tendo em conta os efeitos geometricamente não lineares da viga coluna. Estime o valor máximo da tensão normal naquela secção.
- verifique a segurança da estrutura de acordo com o EC3. Considere que no plano xy a viga está também simplesmente apoiada nas suas extremidades.

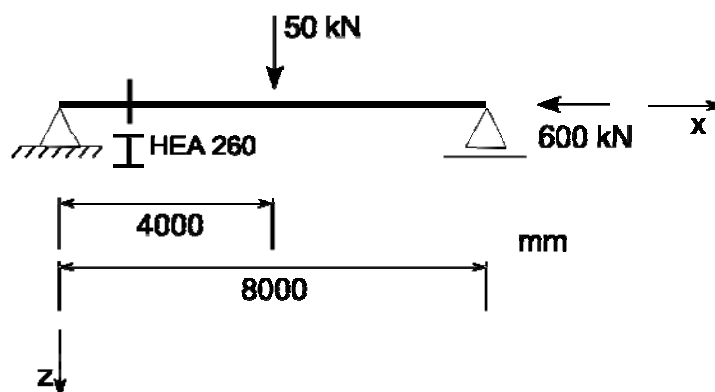


Figura 6.2: Viga com carga a 1/2 vão

Problema 6.3

Para a estrutura e acções (valores de cálculo) representados na figura 6.3 e considerando um aço S235JR:

- estime o valor máximo do momento flector a 1/2 vão, considerando apenas o comportamento no plano xz e tendo em conta os efeitos geometricamente não lineares da viga coluna. Estime o valor máximo da tensão normal naquela secção.
- verifique a segurança da estrutura de acordo com o EC3. Considere que no plano xy a viga está também simplesmente apoiada nas suas extremidades.

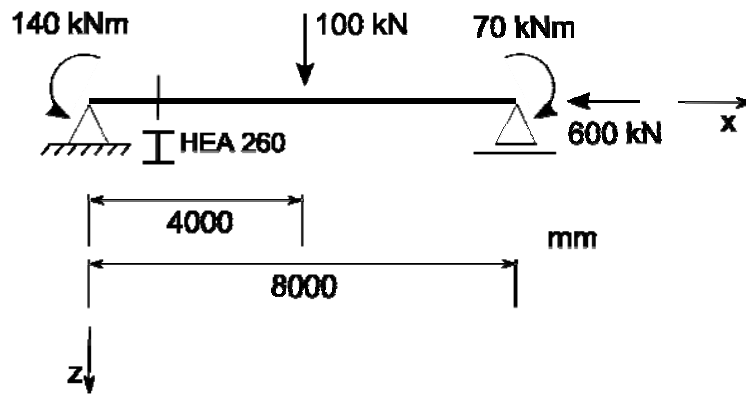


Figura 6.3: Viga com carga a 1/2 vão e momentos de extremidade

Problema 6.4

Para a estrutura e acções (valores de cálculo) representados na figura 6.4 e considerando um aço S235JR:

- estime o valor máximo do momento flector a 1/2 vão, considerando apenas o comportamento no plano xz e tendo em conta os efeitos geometricamente não lineares da viga coluna. Estime o valor máximo da tensão normal naquela secção.
- verifique a segurança da estrutura de acordo com o EC3. Considere que no plano xy a viga está também simplesmente apoiada nas suas extremidades.

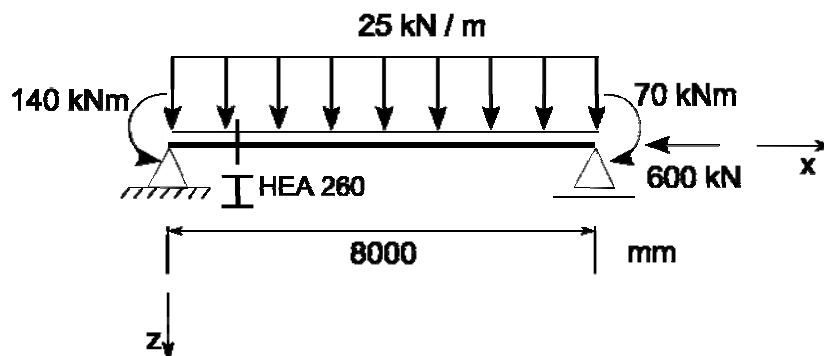


Figura 6.4: Viga com carga distribuída no vão e momentos de extremidade

Problema 6.5

Considere a estrutura representada na figura 6.5, em que todos os nós da estrutura estão travados na direcção perpendicular ao seu plano e em que a barra BD é considerada como axialmente indeformável. Os perfis são laminados a quente e de aço da classe S275 J2H.

Para a acção representada, verifique a segurança da barra AB de acordo com o EC3. (efectue as verificações pertinentes independentemente do resultado de cada uma).

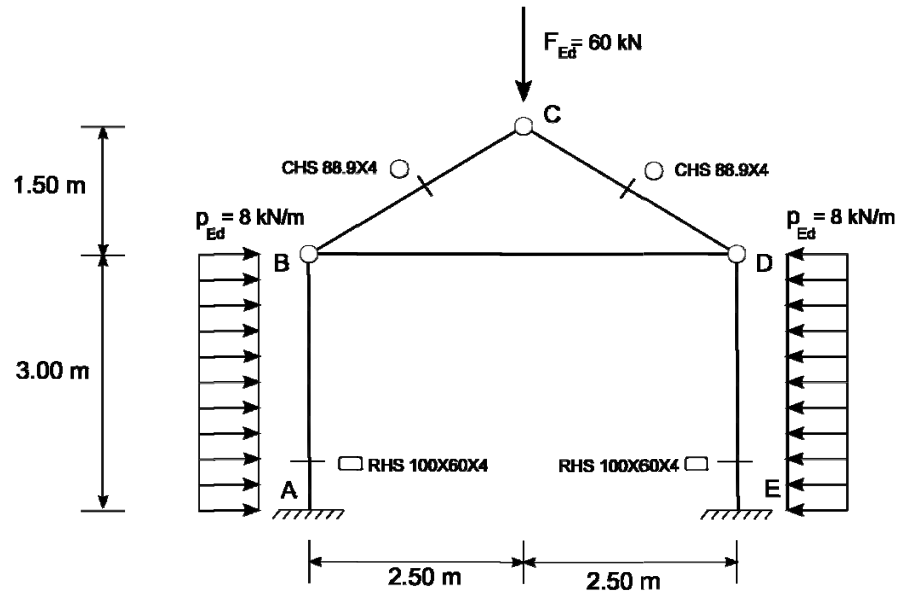


Figura 6.5: Pórtico industrial

Problema 6.6

Considere a estrutura representada na figura 6.6, em que todo o elemento ABC e os nós E, G e I da estrutura triangulada estão travados na direcção perpendicular ao plano. Todas as barras são constituídas por perfis RHS 100x60x5 S355 J2H acabados a quente.

Para $Q_{Ed}=10$ kN e $P_{Ed}=20$ kN:

- determine os deslocamentos e os momentos flectores secundários, bem como a tensão máxima de compressão na secção S;
- verifique a segurança da barra ABC de acordo com o EC3.

Nota: considere que numa análise elástica e linear se obtém $M_B=-3QL_{AB}/40$; $M_A=-6QL_{AB}/40$ e $\delta_S=13QL_{AB}^3/(1920EI)$.

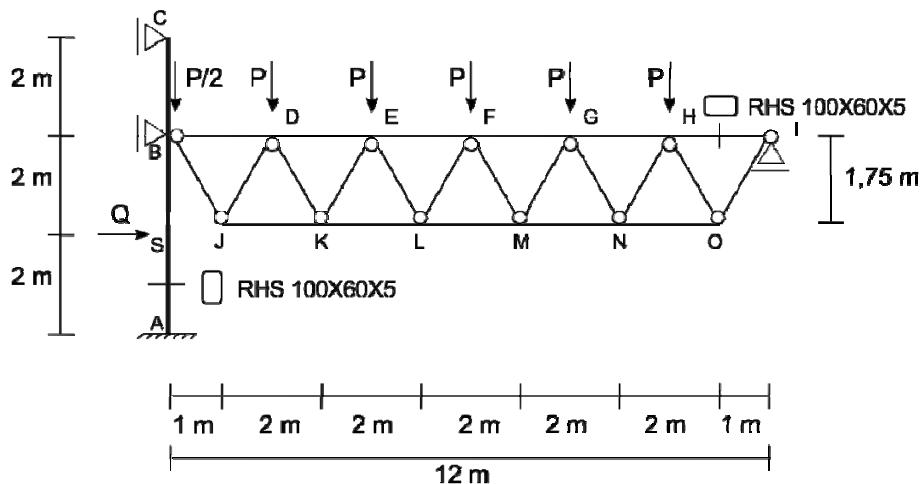


Figura 6.6: Estrutura articulada apoiada em montante