Universidade do Porto
FEUP Faculdade de Engenharia

Departamento de Engenharia Mecânica

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Duração: 50 min 2009-07-03

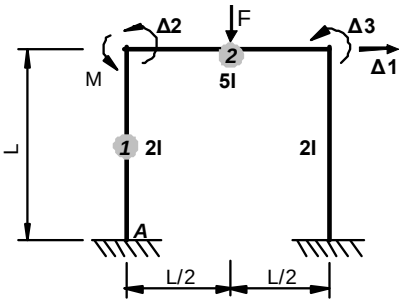
Exame de *Mecânica das Estruturas II* – Parte Teórica

Nota: *Não é permitida consulta*

Questão 1

Diga o que entende relativamente ao significado de coeficiente de rigidez.
Recorrendo a um elemento finito bidimensional efectue um esquema que lhe permita auxiliar essa explicação. (3 Val.)

Questão 2



Para o pórtico da figura e considerando os graus de liberdade assinalados, indique os coeficientes de rigidez K_{21} e K_{33}. (5 Val.)

Questão 3

De um conjunto de funções apresentado, indique como procederia para verificar quais as que poderiam ser utilizadas como funções de forma. Justifique. (3 Val.)

Questão 4

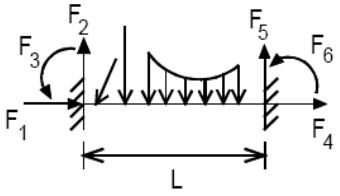
Nos elementos triangulares podem-se usar coordenadas de área. Caracterize essas coordenadas relaccionando-as com as coodenadas globais. (3 Val.)

Questão 5

Pretende-se calcular o integral da função $2x^4+3x$ utilizando o método de Gauss. Indique, justificando, qual o número de pontos de integração que utilizaria. (3 Val.)

Questão 6

No estudo de problemas de forjamento a quente uma das variáveis de campo é a temperatura. Admitindo que são conhecidos todos os valores nodais, indique como calcularia o valor da temperatura no centro de um determinado elemento finito. (3 Val.)



$$[K]=\begin{bmatrix} \frac{EA}{L} & 0 & 0 & -\frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} & 0 & -\frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} & 0 & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} \\ -\frac{EA}{L} & 0 & 0 & \frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} & 0 & \frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} & 0 & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix}$$