Resistência de Materiais I

Ano Lectivo 2017/2018 – 2º Semestre

1º Teste – Parte Prática
26 de Abril de 2018

Duração: 1 hora e 30 minutos

Não podem ser consultados quaisquer elementos de estudo para além do formulário fornecido.
O telemóvel deve estar desligado.
Resolver os três problemas em folhas separadas e identificar todas as folhas com o número de aluno escrito no canto superior direito.
Justificar devidamente a resolução dos problemas – se necessário, indicar os conceitos teóricos utilizados.

1º Problema (3,0 val.)

Considere a estrutura representada na figura 1 submetida sujeita à acção de duas forças concentradas **P** e **Q**, aplicadas no pontos B e F, e de uma força distribuída **p**, actuando em BC e DF.

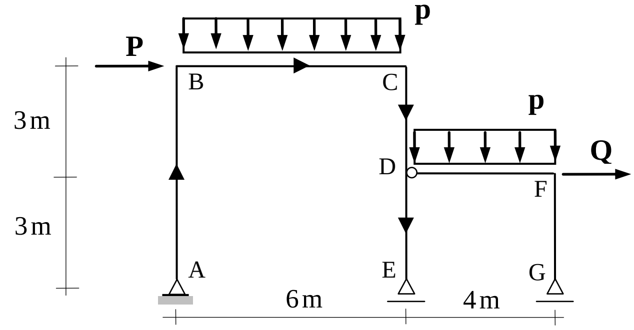

Figura 1

(0,5) a) Admita **P=20 kN**, **Q=20 kN** e **p=10 kN/m**. Determine o valor das reacções de apoio da estrutura.

(2,5) b) Sabendo que, para **P=7 kN**, **Q=6 kN** e **p=5 kN/m**, as reacções de apoio da estrutura são $\mathbf{A_V = 5\,kN}$ **(↑)**, $\mathbf{A_H = 13\,kN}$ **(←)**, $\mathbf{E_V = 35\,kN}$ **(↑)**, $\mathbf{G_V = 10\,kN}$ **(↑)**, trace os diagramas de esforços nas barras AB, BC e CDE, indicando todos os valores necessários à sua perfeita definição.

2º Problema (4,0 val.)

Considere agora a estrutura representada na figura 2, contida no plano **XY**, sujeita à acção de uma força concentrada **Q** (sentido negativo de Z), aplicada no ponto B, e de uma força distribuída **p** (sentido negativo de Z), actuando em CD.

(1,0) a) Admita **Q=15 kN** e **p=5 kN/m**. Determine o valor das reacções de apoio da estrutura.

(3,0) b) Sabendo que, para **Q=20 kN** e **p=10 kN/m**, as reacções de apoio da estrutura são:

$$\mathbf{A_Z = 16\,kN,\ D_Z = 8\,kN,\ E_Z = 16\,kN,}$$

trace os diagramas de esforços nas barras AB e BCD, considerando os eixos locais indicados em cada uma das barras e identificando todos os valores necessários à perfeita definição desses diagramas.

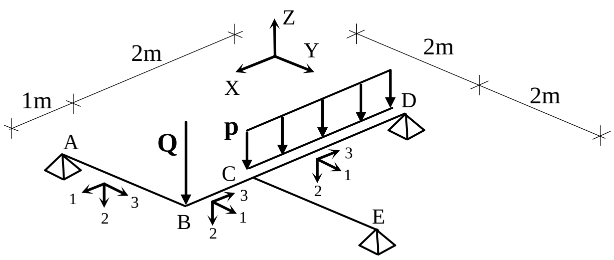

Figura 2

<u>3º Problema</u> (8,0 val.)

A placa quadrada representada na figura 3, com 80 cm de lado e 5 cm de espessura, é constituída por um material elástico linear isotrópico (E = 200 GPa; ν = 0,25) e está submetida a um estado de tensão plano uniforme que produz as seguintes componentes de deformação:

$$\varepsilon_a = 7{,}2\times 10^{-5};\ \ \varepsilon_b = 0;\ \ \varepsilon_c = -4{,}5\times 10^{-5}.$$

(2,0) (a) Determine as componentes do tensor das deformações ε_{ij}.

Admita agora a placa submetida a um estado de deformação uniforme caracterizado por:

$$\varepsilon_{11}=10\times10^{-5};\ \ \varepsilon_{22}=4\times10^{-5};\ \ \varepsilon_{33}=3\times10^{-5};\ \ \varepsilon_{12}=4\times10^{-5};\ \ \varepsilon_{13}=\varepsilon_{23}=0.$$

(1,5) (b) Determine a distorção máxima e a orientação das fibras no sistema de eixos (x_1; x_2; x_3).

(3,0) (c) Determine as componentes do tensor das tensões referidas ao sistema de eixos (x'_1, x'_2, x'_3) obtido do sistema (x_1, x_2, x_3) por uma rotação de 45º no sentido directo em torno do eixo x_3.

(1,5) (d) Quando o estado de deformação indicado anteriormente é combinado com uma variação de temperatura ΔT, o volume final da placa vale V=31999,2 cm^3. Sabendo que o coeficiente de dilatação térmica linear do material vale 10^{-5}/ºC, determine o valor de ΔT.

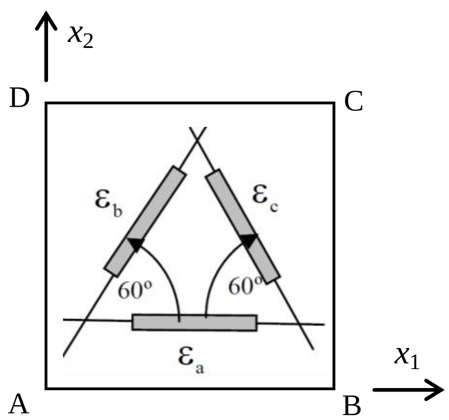

Figura 3