

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
CURSOS DE ARQUITECTURA e MINAS
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Exame de Época Especial – 21 de Julho de 2021

Observações:

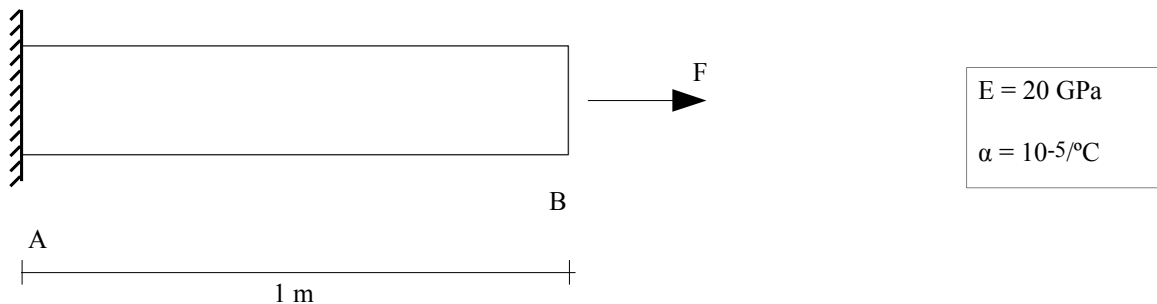
1ª parte, problemas 1-3. Duração: 1h:15m.

Inicie cada problema numa nova folha. Identifique todas as folhas.

Justifique todos os cálculos efectuados.

É permitida a consulta de elementos em papel, impressos ou manuscritos, trazidos pelo aluno.

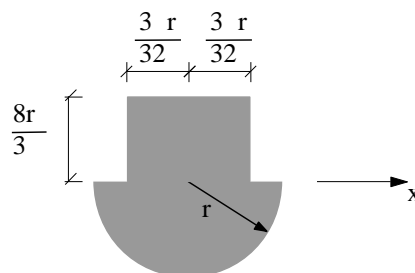
1º Problema (4.0 val)



As barra representada está submetida à força F e a uma variação de temperatura ΔT .

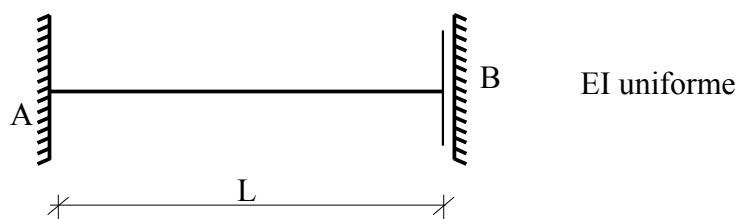
- Determine o valor de ΔT que, isoladamente, dá origem a um deslocamento de 0.2 mm em B.
- Defina rigidez axial da barra. Determine a rigidez axial da barra sabendo que a aplicação uma força $F=1 \text{ KN}$ dá origem a um deslocamento de 1 mm em B.
- Determine a tensão na barra para a acção simultânea das sollicitações indicadas em a) e b).

2º Problema (2.0 val)



- Mostre que o eixo x é um eixo baricêntrico.
- Determine o momento de inércia da secção em relação ao eixo x .

3º Problema (4.0 val)



Recorrendo à equação da elástica, determine a flecha em B, para uma rotação θ imposta em A.

Formulário

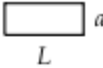
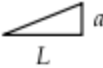

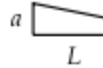
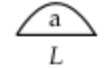

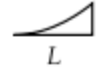
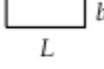
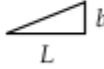
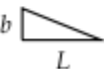
$$\sigma = E\varepsilon, \quad \sigma = \frac{N}{A}, \quad \varepsilon = \alpha\Delta T + \frac{N}{EA}, \quad \Delta L = \int_0^L \varepsilon dx_3, \quad N = \int_A \sigma dA$$

$$\frac{dN}{dx_3} = -p_3, \quad \frac{dV}{dx_3} = -p_2, \quad \frac{dM}{dx_3} = V$$

$$M = \int_A \sigma x_2 dA, \quad \sigma = \frac{N}{A} + \frac{M x_2}{I}, \quad \varepsilon = \frac{x_2}{R}, \quad \bar{I} \delta = \int_0^L \frac{N \bar{N}}{EA} dx_3 + \int_0^L \frac{M \bar{M}}{EI} dx_3$$

$$I_{\square} = \frac{bh^3}{12}, \quad I_{G\triangle} = \frac{bh^3}{36}, \quad I_{x\text{D}_{-x}} = \frac{\pi r^4}{16}, \quad y_G \text{D}_{-x} = \frac{4r}{3\pi}$$

$$I = I_G + Ad^2, \quad i = \sqrt{\frac{I}{A}}, \quad EIu'' = -M, \quad (EIu''') = p_2, \quad P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L_e^2}$$

							
	abl	$\frac{1}{2}abl$	$\frac{1}{2}abl$	$\frac{1}{2}(a+d)bl$	$\frac{2}{3}abl$	$\frac{2}{3}abl$	$\frac{1}{3}abl$
	$\frac{1}{2}abl$	$\frac{1}{3}abl$	$\frac{1}{6}abl$	$\frac{1}{6}(a+2d)bl$	$\frac{1}{3}abl$	$\frac{5}{12}abl$	$\frac{1}{4}abl$
	$\frac{1}{2}abl$	$\frac{1}{6}abl$	$\frac{1}{3}abl$	$\frac{1}{6}(2a+d)bl$	$\frac{1}{3}abl$	$\frac{1}{4}abl$	$\frac{1}{12}abl$