

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
CURSOS DE ARQUITECTURA e MINAS
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

2º Teste/ 1º Exame – 11 de Janeiro de 2021

Observações:

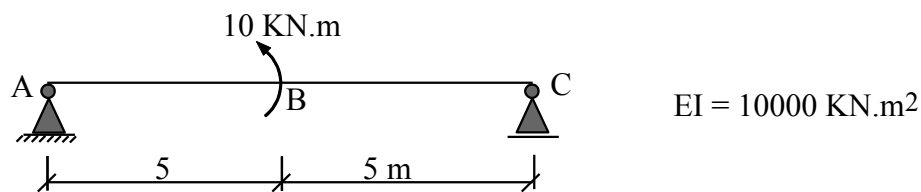
Duração: Problemas 4-7: 1h:15m

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

Justifique todos os cálculos efectuados. Nota mínima do teste: 7.5 valores.

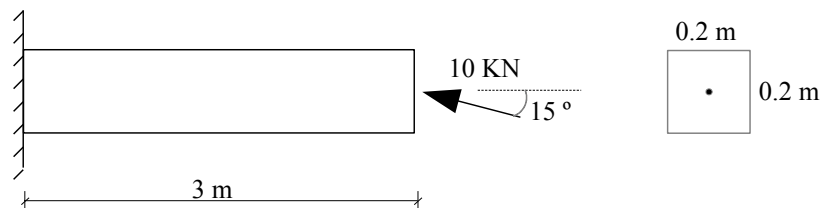
É permitida a consulta de elementos em papel, impressos ou manuscritos, trazidos pelo aluno.

4º Problema (3.0 val)



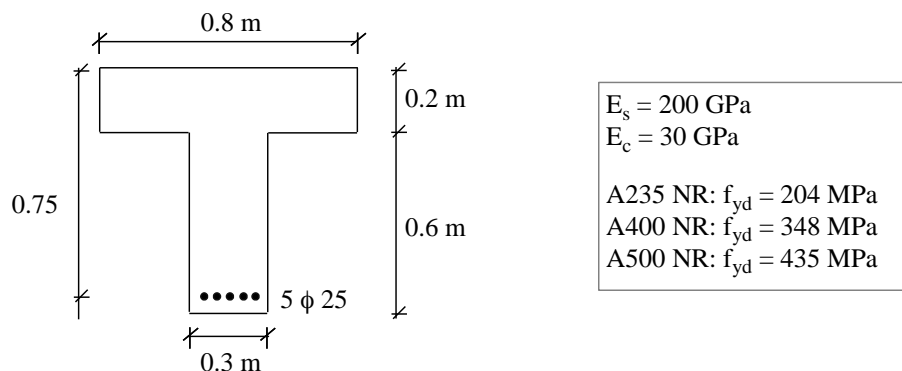
Calcule a rotação em A pelo método das cargas unitárias.

5º Problema (2.5 val)



Calcule a máxima tensão de compressão na consola representada.

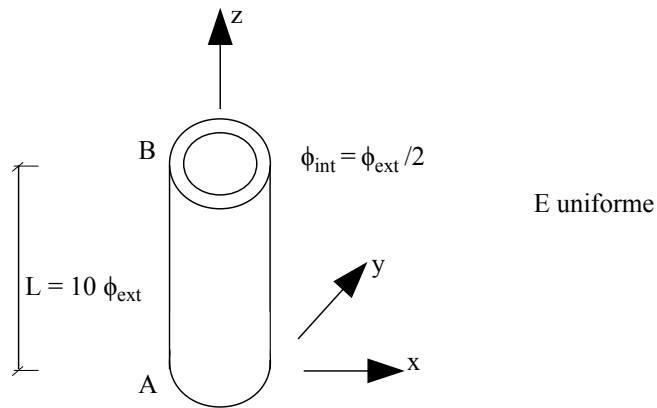
6º Problema (2.5 val)



Sabendo que a secção representada de betão armada está submetida a um momento flector de 400 kN.m:

- determine que o tipo de aço deve ser utilizado de modo que a tensão máxima no aço não exceda a respectiva tensão de cedência f_{yd} .
- Diga, justificando, se a secção de betão armado tem suficiente ductilidade.

7º Problema (2.0 val)



Considere a coluna oca representada, na qual o apoio A impede todas as translações e rotações e o apoio B impede somente todas as rotações. Determine o valor da carga crítica de Euler.

Formulário

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

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

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

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

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

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