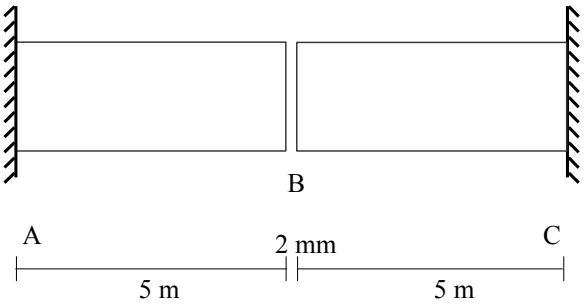
INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
CURSOS DE ARQUITECTURA e MINAS
RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

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

Observações:
Duração: problemas 1-3: 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.

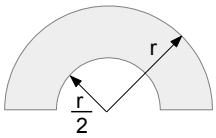
1º Problema (4.0 val)



E = 20 GPa
A = 10 cm^2
$\alpha = 10^{-5}$/ºC

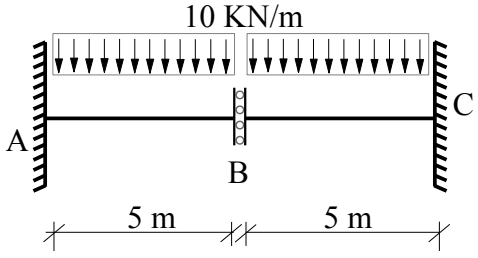
As vigas representadas estão submetidas a uma variação de temperatura ΔT.
a) Determine a variação de temperatura mínima que permite o fecho da abertura em B.
b) Determine as tensões nas vigas para uma variação de temperatura dupla da obtida na alínea a).

2º Problema (2.0 val)



Determine o momento de inércia da secção em relação ao eixo baricêntrico horizontal.

3º Problema (4.0 val)



EI = 10^5 KN.m^2

Usando a equação da elástica, determine:
a) todas as reacções;
b) o deslocamento máximo.
(Notas: tire partido da simetria; libertação do esforço transverso em B.)

Formulário

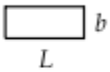
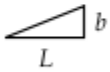
$\sigma = E\varepsilon$, $\sigma = \frac{N}{A}$ $\varepsilon = \alpha\Delta T + \frac{N}{EA}$, $\Delta L = \int_0^L \varepsilon \, dx_3$, $N = \int_A \sigma \, dA$

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

$M = \int_A \sigma x_2 \, dA$, $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M x_2}{I}$, $\varepsilon = \frac{x_2}{R}$, $\bar{1}\,\delta = \int_0^L \frac{N\bar{N}}{EA} dx_3 + \int_0^L \frac{M\bar{M}}{EI} dx_3$

$I_{\square} = \frac{bh^3}{12}$, $I_{G\triangle} = \frac{bh^3}{36}$, $I_{x\,\text{semicírculo}} = \frac{\pi r^4}{16}$, $y_{G\,\text{semicírculo}-x} = \frac{4r}{3\pi}$

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

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