

NOME \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_

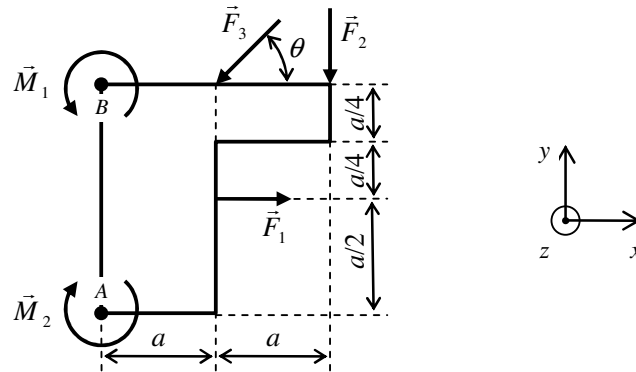
- RESPONDA A UM MÁXIMO DE 10 ALÍNEAS TENDO EM CONTA QUE SE RESPONDER PARA 16 VALORES OU MAIS, TEM DE RESPONDER OBRIGATORIAMENTE A DUAS ALÍNEAS DE CADA PERGUNTA.
- EM CADA ALÍNEA, APENAS UMA DAS OPÇÕES ESTÁ CORRECTA.
- ASSINALE NESTA FOLHA A RESPOSTA CORRECTA COM UMA CRUZ.
- CADA RESPOSTA CORRECTA É COTADA COM 2,00 VALORES.
- CADA RESPOSTA ERRADA É COTADA COM -0,50 VALORES.
- RESPOSTAS EM BRANCO OU COM MAIS DO QUE UMA OPÇÃO ASSINALADA SÃO COTADAS COM 0 VALORES.
- CONSIDERE A ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE IGUAL A  $9,8 \text{ ms}^{-2}$ .

**FOLHA DE RESPOSTAS**

Pergunta	Alínea	Resposta					Versão
		A	B	C	D	E	
1)	a)				X		1
	b)					X	
	c)					X	
2)	a)				X		1
	b)		X				
	c)	X					
3)	a)					X	1
	b)		X				
	c)			X			
4)	a)		X				1
	b)	X					
	c)				X		

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 1. A figura representa uma peça de um dispositivo que está sujeito às cargas representadas (forças  $\vec{F}_1$ ,  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_3$ , e binários  $\vec{M}_1$  e  $\vec{M}_2$ ), com  $|\vec{F}_1| = 130 \text{ N}$ ,  $|\vec{F}_2| = |\vec{F}_3| = 100 \text{ N}$ ,  $|\vec{M}_1| = 100 \text{ Ncm}$ ,  $|\vec{M}_2| = 200 \text{ Ncm}$ ,  $\theta = 30^\circ$ , e  $a = 30 \text{ cm}$ . (Nota: Os binários  $\vec{M}_1$  e  $\vec{M}_2$  têm componente apenas segundo o eixo dos ZZ.)



- [2] a) Qual o momento resultante do sistema de forças e binários em relação ao ponto B?

A) $-5500 \hat{k} [\text{Ncm}]$	B) $-5950 \hat{k} [\text{Ncm}]$	C) $-5800 \hat{k} [\text{Ncm}]$	D) $-5650 \hat{k} [\text{Ncm}]$
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] b) Qual dos seguintes vectores momento é necessário adicionar ao vector momento resultante em relação ao ponto B para se obter o momento resultante em relação ao ponto A?

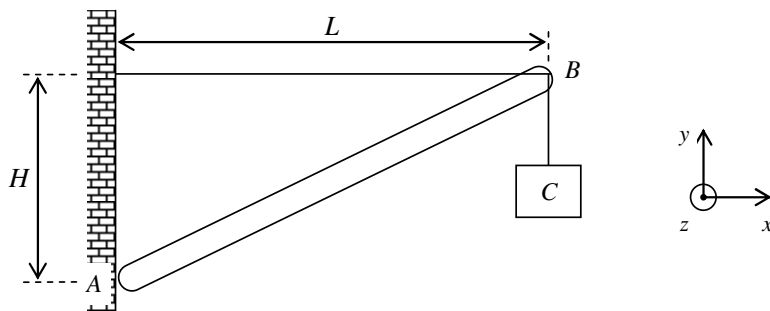
A) $-2604 \hat{k} [\text{Ncm}]$	B) $-3204 \hat{k} [\text{Ncm}]$	C) $-1404 \hat{k} [\text{Ncm}]$	D) $-2004 \hat{k} [\text{Ncm}]$
E) Nenhuma das anteriores			

- [2] c) Tomando o ponto A como origem do sistema de eixos, qual das seguintes rectas no plano XY (com  $z = 0 \text{ cm}$ ) define o conjunto de pontos possíveis para a posição do parafuso de fixação de modo a que o carregamento dado não cause rotação da peça?

A) $y = -2,8x + 43,0 [\text{cm}]$	B) $y = -6,4x + 194,3 [\text{cm}]$
C) $y = -3,5x + 70,2 [\text{cm}]$	D) $y = -4,5x + 113,7 [\text{cm}]$
E) Nenhuma das anteriores	

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 2. Considere que o sistema representado na figura está em equilíbrio. A barra, de comprimento  $\overline{AB}$ , tem a extremidade  $A$  apoiada numa superfície vertical com atrito e a extremidade  $B$  está apoiada através de um cabo horizontal com comprimento  $L = 4$  m que se encontra preso à superfície vertical a uma altura  $H = 2$  m do ponto  $A$ . Na extremidade  $B$  da barra encontra-se suspenso um corpo  $C$  de massa  $m_C = 10$  kg.



- [2] a) Se a barra for homogénea e tiver uma massa  $m_b = 50$  kg, qual a força exercida pelo cabo horizontal?

A)	882 N	B)	980 N	C)	784 N	D)	686 N
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] b) Se a barra for homogénea, tiver uma massa  $m_b = 40$  kg e a força exercida pelo cabo horizontal for  $T = 588$  N, qual o coeficiente de atrito estático mínimo entre a superfície vertical e a barra de modo a que o equilíbrio seja possível?

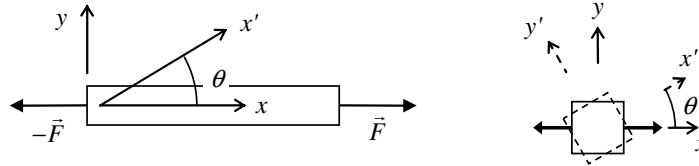
A)	0,75	B)	0,83	C)	0,58	D)	0,67
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Se a massa da barra for  $m_b = 50$  kg e a força exercida pelo cabo horizontal for  $T = 588$  N, a que distância do ponto  $A$ , medida sobre a barra, se encontra o centro de massa da barra?

A)	$0,4 \times \overline{AB}$	B)	$0,1 \times \overline{AB}$	C)	$0,2 \times \overline{AB}$	D)	$0,3 \times \overline{AB}$
E)	Nenhuma das anteriores						

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 3. A figura ilustra uma barra paralelepipedica com área de secção recta igual a  $10 \text{ cm}^2$  submetida a uma carga de tracção com intensidade igual  $100 \text{ kN}$ , bem como um diagrama do estado de tensão para um elemento de área com faces paralelas às faces do paralelepípedo.



- [2] a) Qual o estado de tensão da barra para uma orientação do plano de análise que faz um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com a direcção da força aplicada, medido no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio?

A)	$\begin{bmatrix} 90,00 & 51,96 & 0 \\ 51,96 & 30,00 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	B)	$\begin{bmatrix} 97,50 & 56,29 & 0 \\ 56,29 & 32,50 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
C)	$\begin{bmatrix} 75,00 & 43,30 & 0 \\ 43,30 & 25,00 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$	D)	$\begin{bmatrix} 82,50 & 47,63 & 0 \\ 47,63 & 27,50 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ MPa}$
E)	Nenhuma das anteriores		

- [2] b) Qual a tensão de corte máxima a que a barra fica sujeita?

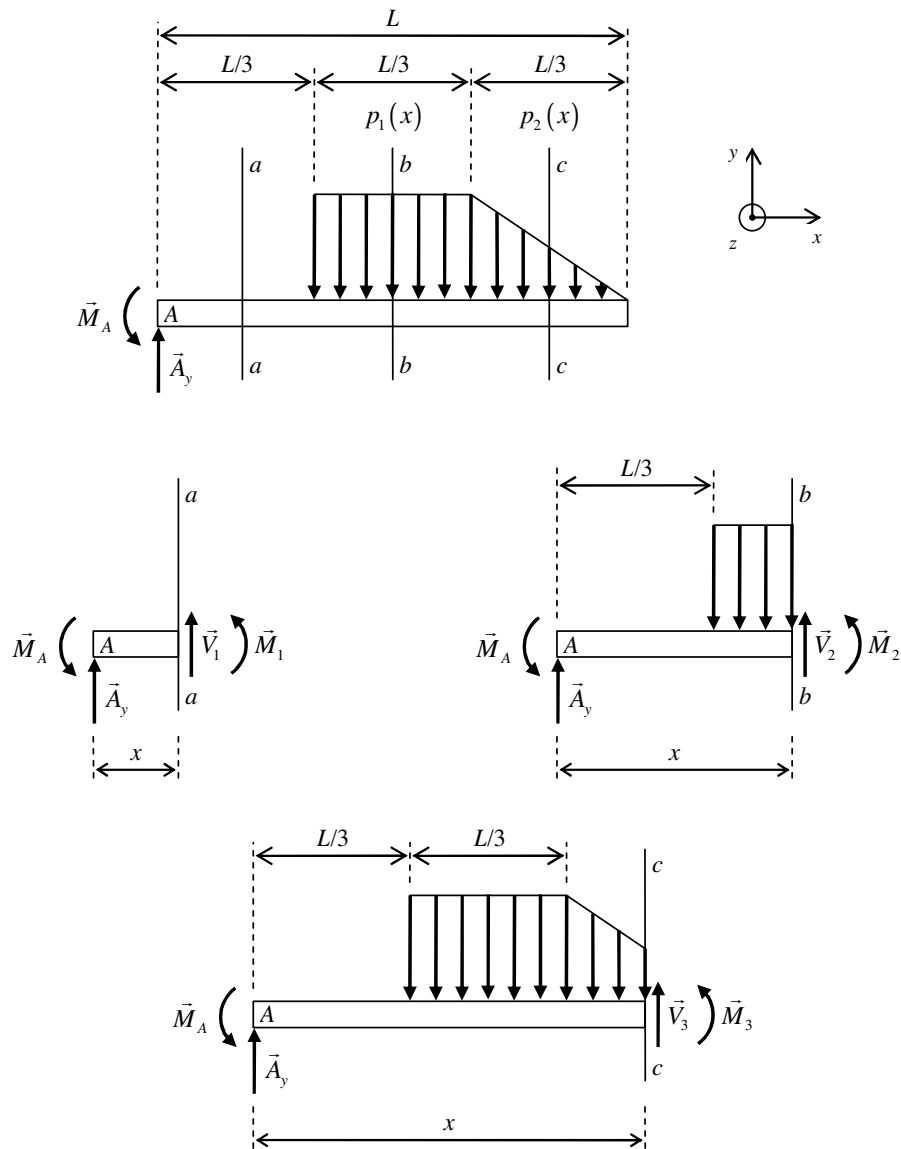
A)	55 MPa	B)	50 MPa	C)	65 MPa	D)	60 MPa
E)	Nenhuma das anteriores						

- [2] c) Sabendo que a barra é feita de um material isotrópico e linearmente elástico com módulo de elasticidade  $E = 200 \text{ GPa}$  e razão de Poisson  $\nu = 0,3$ , qual o tensor de deformações para o plano de análise  $xy$  cuja orientação coincide com a orientação representada na figura?

A)	$\begin{bmatrix} 5,50 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & -1,65 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & -1,65 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$	B)	$\begin{bmatrix} 6,50 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & -1,95 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & -1,95 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$
C)	$\begin{bmatrix} 5,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & -1,50 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & -1,50 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$	D)	$\begin{bmatrix} 6,00 & 0,00 & 0,00 \\ 0,00 & -1,80 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & -1,80 \end{bmatrix} \times 10^{-4}$
E)	Nenhuma das anteriores		

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

- [6] 4. Considere uma barra horizontal de massa desprezável, com comprimento  $L=1,2\text{ m}$ . A barra encontra-se suportada por um encastramento em A. Sobre a barra encontram-se aplicadas as cargas distribuídas representadas na figura, com  $p_1(x)=114\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$  e  $p_2(x)=-285x+342\text{ [Nm}^{-1}\text{]}$ . Para ambas as distribuições de carga, a variável  $x$  é a distância ao ponto A.

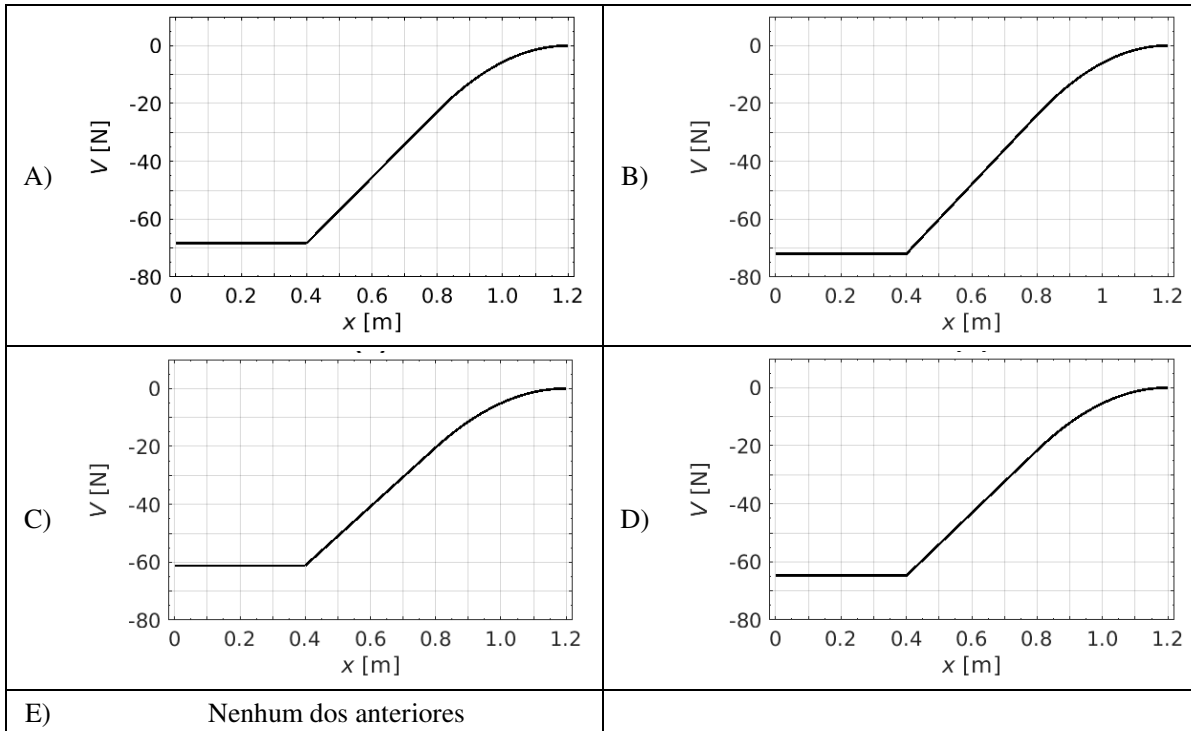


- [2] a) Qual a intensidade do momento  $\vec{M}_A$ ?

A)	43,52 N m	B)	48,64 N m	C)	46,08 N m	D)	51,20 N m
E)	Nenhuma das anteriores						

NOME: \_\_\_\_\_ Nº: \_\_\_\_\_

[2] b) Qual dos gráficos representa a força de corte em função de  $x$ ?



[2] c) Qual dos gráficos representa o momento flector em função de  $x$ ?

